BIULETYN

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MECHANIKI TEORETYCZNEJ I STOSOWANEJ

Rok 2015

Warszawa, luty 2016 r.

BIULETYN

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MECHANIKI TEORETYCZNEJ I STOSOWANEJ

ROK 2015

Warszawa, luty 2016

Redaktor wydania:
Ryszard Pęcherski

© Copyright by Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej
Warszawa 2016

Redakcja techniczna i skład:
Ewa Koisar
Joanna Rose
Elżbieta Wilanowska

Zdjęcia – zbiory własne członków PTMTS
Tekst opracowano na podstawie dokumentów PTMTS
i materiałów z Oddziałów

Nakład – 180 egz.
Druk – Drukarnia Nr 1, ul. Rakowiecka 37, 02-521 Warszawa

ISSN 2084-9702

Spis treści

I Działalność PTMTS **7**

1. Władze PTMTS w 2015 roku 9
2. Członkowie Towarzystwa 15
3. Działalność organizacyjna 15
   - 3.1. Zebrania organów statutowych Towarzystwa 15
   - 3.2. Ważniejsze uchwały i zalecenia organów statutowych Towarzystwa 15
4. Działalność naukowa 16
   - 4.1. Zebrania naukowe 16
   - 4.2. Konferencje, sympozja i sesja organizowane i współorganizowane przez PTMTS 24
   - 4.3. Warsztaty zorganizowane przez PTMTS 25
   - 4.4. Patronaty nad konferencjami 25
   - 4.5. Sprawozdania z konferencji i seminariów 25
     - 4.5.1. 54. Sympozjon „Modelowanie w mechanice” 25
     - 4.5.2. Xl Konferencja „Nowe kierunki rozwoju mechaniki” 27
     - 4.5.3. VIII Międzynarodowe Sympozjum Mechaniki Materiałów i Konstrukcji 29
     - 4.5.4. XII Konferencja Naukowa „Majówka młodych biomechaników” im. prof. Dagmary Tejszerskiej 30
     - 4.5.5. XIV Sympozjum Stateczności Konstrukcji 32
     - 4.5.6. XVIII Konferencja nt. „Innowacje w motoryzacji a ochrona środowiska” 33
     - 4.5.7. XXXIII Ogólnopolska Konferencja „Polioptymalizacja i komputerowe wspomaganie projektowania” 35
     - 4.5.8. XX Konferencja PNEUMA 2015 im. prof. Franciszka Siemieniako . . . 35
     - 4.5.9. Sesja naukowa z okazji Jubileuszu 80-lecia prof. Romualda Puzyrewskiego 35
     - 4.5.10. III Polski Kongres Mechaniki oraz XXI Międzynarodowa Konferencja Metody Komputerowe Mechaniki, PCM-CMM-2015 36
     - 4.5.11. 61. Konferencja Naukowa KILiW PAN oraz KN PZITB 43
     - 4.5.12. XXVII Sympozjon Podstaw Konstrukcji Maszyn 46

4.6. Konkursy organizowane i współorganizowane przez PTMTS 46
4.6.1. Nagroda Naukowa im. Wacława Olszaka 46
4.6.2. Nagroda Naukowa im. Witolda Nowackiego 48
4.6.3. Nagroda Srebrnych Skrzypiec im. Profesora Bogdana Skalmierskiego . 49
4.6.4. Ogólnokrajowy Konkurs im. profesora Jana Szmeltera na prace z mechaniki technicznej 55
4.6.5. Konkurs im. prof. Ryszarda Dąbrowskiego na najlepszą pracę magisterską w dziedzinie mechaniki teoretycznej i stosowanej 55
4.6.6. Konkurs wyKOMBinuj mOst 2015 56
4.7. Udział w przedsięwzięciach innowacyjnych w 2015 roku 57
4.7.1. Promowanie projektu Silesian Greenpower 57
5. Działalność wydawnicza 59
5.1. Journal of Theoretical and Applied Mechanics (JTAM) 59
5.2. Biuletyn Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Rok 2014 60
5.3. Modelowanie Inżynierskie 60
6. Współpraca Towarzystwa z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego 61
7. Podsumowanie 62
8. Informacje, aktualności i zapowiedzi 64

II XXXVI Zjazd Delegatów PTMTS 67

1. Zdjęcia z XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS 69
2. Protokół z XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS 73

III Członkowie PTMTS 93

1. Nominacje i odznaczenia 95
2. Jubileusze 97
2.1. Jubileusz 75-lecia urodzin Profesora Wojciecha Pietraszkiewicza 97
2.2. Jubileusz 90-lecia urodzin Profesora Antoniego Matysiaka 101
2.3. Jubileusz 85-lecia urodzin Profesora Zenona Mroza 101
2.4. Jubileusz 80-lecia urodzin Profesora Romualda Puzyrewskiego 103
3. Wspomnienia 107
3.1. Profesor Wiesław Sobieraj 107
3.2. Doktor Jan Drewko 108
3.3. Profesor Zbigniew Sikora 110
3.4. Profesor Eugeniusz Bielewicz 112
3.5. Profesor Katarzyna Kowal-Michalska 115
3.6. Profesor Arnold Wilczyński 117
3.7. Profesor Jan Kmita 117
3.8. Profesor Czesław Woźniak 120

IV Polska mechanika **125**

1. Duhem i Natanson – dwie mechaniki 127
2. Uwagi do pracy W. Burzyńskiego „O hipotezach wytężenia” 163
3. O hipotezach wytężenia 167
4. Sylwetki wybitnych mechaników polskich 175
   1.1. Wspomnienie o Wojciechu Urbanowskim 175
   1.2. Profesor Kazimierz Biernatowski 185
   1.3. Dr inż. Kazimierz Tomasz Borsuk 186
   1.4. Profesor Zbigniew Budzianowski 188
   1.5. Profesor Czesław Eimer 189
   1.6. Zdzisława Rotter 191
   1.7. Profesor Doktor Zbigniew Wasiutyński 192
5. Książki, które polecamy 195
   5.1. Rozwój pojęcia energii – Janusz Badur 195

Część I

Działalność PTMTS

1. Władze PTMTS w 2015 roku

Do marca 2015 Zarząd Główny PTMTS działał w składzie wybranym na XXXVI kadencję podczas poprzedniego Zjazdu Delegatów w Jarnołtówku w 2013 r.:

przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Arkadiusz Mężyk
wiceprzewodniczący	–	prof. dr hab. Wiesław Nagórko
wiceprzewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Andrzej Tylikowski
sekretarz generalny	–	prof. dr hab. inż. Katarzyna Kowal-Michalska
skarbnik	–	prof. dr hab. inż. Zbigniew Kowalewski
z-ca sekretarza generalnego	–	prof. dr hab. inż. Ryszard Pęcherski
z-ca skarbnika	–	prof. dr hab. inż. Paweł Kłosowski
członkowie zarządu	–	prof. dr hab. inż. Włodzimierz Kurnik
		prof. dr hab. inż. Bogdan Maruszewski
		prof. dr hab. inż. Ryszard Parkitny
z-cy członków zarządu	–	prof. dr hab. inż. Piotr Konderla
		prof. dr hab. inż. Tadeusz Łagoda

Na XXXVI Zjeździe Delegatów, Sarbinowo Morskie 20-21 marca 2015 r., wybrano władze PTMTS na XXXVII kadencję (2015-2016).

Zarząd Główny PTMTS od marca 2015 roku działał w składzie:

przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Zbigniew Kowalewski
wiceprzewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Arkadiusz Mężyk
wiceprzewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Włodzimierz Kurnik
sekretarz generalny	–	prof. dr hab. inż. Witold Elsner
skarbnik	–	prof. dr hab. inż. Paweł Kłosowski
z-ca sekretarza generalnego	–	prof. dr hab. inż. Ryszard Pęcherski
z-ca skarbnika	–	prof. dr hab. inż. Piotr Konderla
członkowie zarządu	–	dr hab. inż. Sławomir Kciuk
	–	prof. dr hab. inż. Bogdan Maruszewski
z-cy członków zarządu	–	prof. dr hab. inż. Janusz Badur
	–	prof. dr hab. inż. Tomasz Krzyżyński

W skład Zarządu Głównego wchodzą również przewodniczący Oddziałów PTMTS. W styczniu 2015 roku w Oddziałach PTMTS odbyły się Walne Zgromadzenia, na których wybrano nowe władze Oddziałów na XXXVII kadencję (2015-2016).

W 2015 roku działały one w składzie:

Oddział Białostocki

przewodniczący	–	dr hab. inż. Andrzej Kazberuk, prof. PB
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Bazyli Krupicz, prof. PB
sekretarz	–	dr inż. Robert Uścinowicz
skarbnik	–	dr inż. Adam Tomczyk

Oddział Bielsko-Bialski

przewodniczący	–	dr hab. inż. Andrzej Harlecki, prof. ATH
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Stanisław Zawiślak, prof. ATH
sekretarz	–	dr inż. Jerzy Kopeć
skarbnik	–	dr inż. Krzysztof Augustyniak (do marca był Andrzej Urbaś – został wybrany na Zjeździe w Sarbinowie na funkcję zastępcy członka GKR)

Oddział Bydgoski

przewodniczący	–	dr hab. inż. Jerzy Sawicki, prof. UTP
wiceprzewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Mykhaylo Delyavskyy
sekretarz	–	dr inż. Maria Olejniczak
skarbnik	–	dr inż. Tomasz Janiak
członkowie zarządu	–	dr hab. inż. Stanisław Mroziński, prof. UTP
	–	dr hab. inż. Tomas Piątkowski, prof. UTP

Oddział Częstochowski

przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Bogdan Posiadała
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Tadeusz Nieszporek, prof. PCz
sekretarz	–	dr hab. inż. Sebastian Uzny, prof. PCz
skarbnik	–	dr inż. Elżbieta Moryń-Kucharczyk
członkowie zarządu	–	dr hab. inż. Piotr Pełka, prof. PCz
	–	dr hab. inż. Wiesława Piekarska, prof. PCz

Oddział Gdański

przewodniczący	–	dr hab. inż. Jarosław Górski, prof. PG
wiceprzewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Robert Jankowski
sekretarz	–	dr hab. inż. Jacek Pozorski, prof. IMP PAN
skarbnik	–	mgr inż. Agnieszka Sabik
członkowie zarządu	–	prof. dr hab. inż. Paweł Kłosowski
	–	dr inż. Karol Winkelmann
z-cy członków zarządu	–	prof. dr hab. inż. Janusz Badur
	–	dr inż. Marin Kujawa

Oddział Gliwicki

przewodniczący	–	dr hab. inż. Sławomir Duda, prof. PŚl
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Damian Gąsiorek
sekretarz	–	dr hab. inż. Antoni John, prof. PŚl
skarbnik	–	dr inż. Krzysztof Kawlewski
członkowie zarządu	–	dr inż. Robert Michnik
	–	prof. dr hab. inż. Stanisław Szweda

Oddział Kielecki

przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Zbigniew Koruba
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk
sekretarz	–	dr inż. Rafał Jurecki
skarbnik	–	dr inż. Izabela Krzysztofik
członek zarządu	–	dr hab. inż. Zbigniew Dziopa, prof. PŚk

Oddział Koszaliński

przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Tomasz Krzyżyński
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Bogdan Wilczyński, prof. PKosz
sekretarz	–	dr Piotr Kozioł
skarbnik	–	dr inż. Agnieszka Kułakowska
członkowie zarządu	–	prof. dr hab. inż. Leon Kukiełka
	–	dr hab. inż. Krzysztof Cichocki, prof. PKosz

Oddział Krakowski

przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Bogumił Wrana
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Jacek Snamina
sekretarz	–	dr inż. Kinga Nalepka
skarbnik	–	dr hab. inż. Leszek Majkut
członkowie zarządu	–	dr hab. inż. Jacek Cieślik, prof. AGH
	–	prof. dr hab. inż. Ryszard Pęcherski

Oddział Lubelski

przewodniczący	–	dr hab. inż. Rafał Rusinek, prof. PL
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Andrzej Teter, prof. PL
sekretarz	–	mgr inż. Andrzej Weremczuk
skarbnik	–	dr inż. Jarosław Latalski
członek zarządu	–	dr hab. inż. Jerzy Podgórski

Oddział Łódzki

przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Jarosław Jędrysiak
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Radosław Mania, prof. PŁ
sekretarz	–	mgr inż. Magda Kaźmierczak-Sobińska
skarbnik	–	dr inż. Łukasz Domagalski
członek zarządu	–	prof. dr hab. inż. Katarzyna Kowal-Michalska

Oddział Olsztyński – powołany na zebraniu plenarnym ZG 22 października 2015 r.

przewodniczący	–	dr hab. inż. Wojciech Sobieski, prof. UWM
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Ryszard Myhan, prof. UWM
sekretarz	–	dr inż. Michał Duda
skarbnik	–	dr inż. Wojciech Miąskowski
członek zarządu	–	dr inż. Paweł Pietkiewicz

Oddział Opolski

przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Tadeusz Łagoda
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Adam Niesłony, prof. PO
sekretarz	–	dr inż. Michał Böhm
skarbnik	–	mgr inż. Anna Kulesza
członek zarządu	–	dr inż. Grzegorz Robak

Oddział Poznański

przewodniczący	–	dr hab. inż. Roman Starosta
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Wojciech Sumelka
sekretarz	–	dr inż. Małgorzata Jankowska
skarbnik	–	dr Tomasz Walczak
członkowie zarządu	–	dr hab. inż. Jacek Buśkiewicz
	–	dr hab. inż. Ryszard Dzięcielak
	–	dr inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska

Oddział Rzeszowski

przewodniczący	–	dr hab. inż. Andrzej Burghardt, prof. PRz
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Tadeusz Balawender, prof. PRz
sekretarz	–	dr inż. Łukasz Święch
skarbnik	–	dr inż. Jan Zacharzewski
członek zarządu	–	prof. dr hab. inż. Wiesław Żylski

Oddział Szczeciński

przewodniczący	–	dr hab. inż. Bartosz Powałka, prof. ZUT
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Andrzej Bodnar, prof. ZUT
sekretarz	–	dr inż. Paweł Grudziński
skarbnik	–	dr hab. inż. Grzegorz Szwengier, prof. ZUT
członek zarządu	–	dr hab. inż. Andrzej Witek, prof. ZUT

Oddział Warszawski

przewodnicząca	–	dr hab. inż. Elżbieta Pieczyska, prof. IPPT
wiceprzewodniczący	–	dr inż. Tadeusz Szymczak
sekretarz	–	dr hab. inż. Edyta Ładyżyńska-Kozdraś, prof. PW
skarbnik	–	dr hab. inż. Piotr Przybyłowicz, prof. PW
członkowie zarządu	–	prof. dr hab. inż. Krzysztof Arczewski
	–	prof. dr hab. inż. Zbigniew Kowalewski
z-ca członków zarządu	–	dr hab. inż. Jerzy Rojek, prof. IPPT

Oddział Wrocławski

przewodnicząca	–	dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. PWr
wiceprzewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Piotr Konderla
sekretarz	–	dr inż. Michał Stosiak
skarbnik	–	doc. dr inż. Roman Szmigielski
członkowie zarządu	–	prof. dr hab. inż. Marek Gawliński
	–	dr hab. inż. Kazimierz Myślecki, prof. PWr

Oddział Zielonogórski

przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Piotr Alawdin
wiceprzewodniczący	–	dr hab. inż. Jakub Marcinowski, prof. UZ
sekretarz	–	dr inż. Gerard Bryś
skarbnik	–	dr inż. Joanna Kaliszuk

Główna Komisja Rewizyjna

Do marca 2015 roku Główna Komisja Rewizyjna działała w składzie wybranym na XXXVI kadencję podczas poprzedniego Zjazdu Delegatów w Jarnołtówku w 2013 r.:

przewodniczący	–	prof. dr inż. Roman Jankowiak
wiceprzewodnicząca	–	dr hab. Monika Wągrowska, prof. SGGW
członkowie komisji	–	prof. dr hab. inż. Witold Elsner
		prof. dr hab. inż. Maria Kotełko
z-ca członka komisji	–	dr hab. inż. Stanisław Zawiślak, prof. ATH

Na XXXVI Zjeździe Delegatów, Sarbinowo Morskie 20-21 marca 2015 r., wybrano Główną Komisję Rewizyjną PTMTS na XXXVII kadencję (2015-2016) w składzie:

przewodniczący	–	prof. dr inż. Roman Jankowiak
wiceprzewodnicząca	–	dr hab. Monika Wągrowska, prof. SGGW
członkowie komisji	–	prof. dr hab. inż. Maria Kotełko
	–	dr hab. inż. Jacek Cieślik, prof. AGH
z-cy członków komisji	–	dr inż. Andrzej Urbaś
	–	dr hab. inż. Przemysław Litewka

W skład Komisji Rewizyjnych w Oddziałach w 2015 roku wchodzili:

Oddział Białostocki

przewodniczący KR	–	dr inż. Jarosław Szusta
wiceprzewodniczący KR	–	dr inż. Dariusz Perkowski
członek KR	–	mgr Anna Falkowska

Oddział Bielsko-Bialski

przewodniczący KR	–	prof. dr hab. inż. Jacek Stadnicki
wiceprzewodniczący KR	–	dr hab. inż. Andrzej Sucheta, prof. ATH
członek KR	–	prof. dr hab. inż. Trombski

Oddział Bydgoski

przewodniczący KR	–	prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki
wiceprzewodniczący KR	–	dr inż. Adam Lipski
członek KR	–	dr inż. Mariusz Kukliński

Oddział Częstochowski

przewodniczący KR	–	dr hab. inż. Jerzy Winczek, prof. PCz
wiceprzewodnicząca KR	–	dr inż. Jadwiga Kidawa-Kukla
członek KR	–	dr inż. Wojciech Tutak

Oddział Gdański

przewodniczący KR	–	prof. dr hab. inż. Eligiusz Mieloszyk
wiceprzewodniczący KR	–	dr inż. Adam Szymkiewicz
członek KR	–	dr hab. inż. Magdalena Rucka

Oddział Gliwicki

przewodniczący KR	–	prof. dr hab. inż. Andrzej Buchacz
wiceprzewodniczący KR	–	prof. dr hab. inż. Marek Gzik
członek KR	–	dr inż. Mariola Jureczko

Oddział Kielecki

przewodniczący KR	–	dr hab. inż. Wacław Gierulski, prof. PŚk
wiceprzewodniczący KR	–	dr inż. Zbigniew Lis

Oddział Koszaliński

przewodniczący KR	–	prof. dr hab. inż. Tadeusz Bohdal
wiceprzewodniczący KR	–	dr hab. inż. Tomasz Kiczkowiak, prof. PK
członek KR	–	dr inż. Marek Nowakowski

Oddział Krakowski

przewodniczący KR	–	dr hab. inż. Wojciech Lisowski
wiceprzewodniczący KR	–	dr inż. Dariusz Grzybek
członek KR	–	dr hab. Wacław Przybyło

Oddział Lubelski

przewodniczący KR	–	dr inż. Marek Borowiec
wiceprzewodniczący KR	–	dr inż. Krzysztof Kęcik
członkowie KR	–	dr inż. Tomasz Kaźmir
	–	dr inż. Andrzej Mitura

Oddział Łódzki

przewodniczący KR	–	prof. dr hab. inż. Zbigniew Kołakowski
wiceprzewodniczący KR	–	dr inż. Andrzej Żeligowski
członek KR	–	dr inż. Jacek Świnarski

Oddział Olsztyński – od października 2015 r.

przewodniczący KR	–	dr hab. inż. Piotr Srokosz, prof. UWM
wiceprzewodniczący KR	–	dr inż. Wiesław Komar
członek KR	–	prof. dr hab. inż. Ireneusz Białobrzewski
z-ca członka KR	–	prof. dr hab. inż. Marek Markowski

Oddział Opolski

przewodniczący KR	–	dr hab. inż. Aleksander Karolczuk, prof. PO
wiceprzewodniczący KR	–	dr hab. inż. Cyprian Lachowicz, prof. PO
członek KR	–	dr hab. inż. Dariusz Rozumek, prof. PO

Oddział Poznański

przewodniczący KR	–	dr hab. inż. Tadeusz Piechowiak, prof. PP
wiceprzewodnicząca KR	–	dr Agnieszka Fraska
członkowie KR	–	dr inż. Magdalena Mierzwiczak
	–	dr inż. Jakub Grabski

Oddział Rzeszowski

przewodniczący KR	–	dr inż. Edward Rejman
wiceprzewodniczący KR	–	dr Jan Smykla
członek KR	–	dr hab. inż. Tomasz Kopecki, prof. PRz

Oddział Szczeciński

przewodniczący KR	–	prof. dr hab. inż. Karol Grudziński
wiceprzewodniczący KR	–	dr inż. Konrad Konowalski
członek KR	–	dr hab. inż. Marcin Chodźko, prof. ZUT

Oddział Warszawski

przewodnicząca KR	–	dr inż. Barbara Kozłowska
wiceprzewodniczący KR	–	dr hab. inż. Jacek Janiszewski
członek KR	–	dr hab. inż. Marian Jeż

Oddział Wrocławski

przewodniczący KR	–	dr hab. inż. Stanisław Żukowski
wiceprzewodniczący KR	–	dr hab. inż. Władysław Mironowicz, prof. PWr
członek KR	–	dr hab. inż. Wojciech Błażejewski

Oddział Zielonogórski

przewodniczący KR	–	dr hab. inż. Zygmunt Lipnicki, prof. UZ
wiceprzewodnicząca KR	–	dr inż. Elżbieta Grochowska
członek KR	–	dr inż. Arkadiusz Denisiewicz

2. Członkowie Towarzystwa

Na koniec 2015 roku Towarzystwo liczyło **941** członków zrzeszonych w **19** Oddziałach, w tym 28 członków honorowych. Ponadto do Towarzystwa należy 4 członków wspierających.
Liczbę członków zrzeszonych w poszczególnych Oddziałach podano w rozdziale 7 „Podsumowanie" w tabeli 2.

3. Działalność organizacyjna

3.1. Zebrania organów statutowych Towarzystwa

- **Zjazd Delegatów PTMTS** – w dniach 20-21 marca 2015 roku w Sarbinowie Morskim odbył się XXXVI Zjazd Delegatów. W obradach uczestniczyło 81 delegatów i 6 członków honorowych Towarzystwa. Protokół ze Zjazdu – część II *Biuletynu*.
- **Zebrania plenarne ZG PTMTS** – w 2015 roku odbyły się 4 zebrania plenarne Zarządu Głównego: 5 lutego i 19 marca (XXXVI kadencja) oraz 23 czerwca i 22 października (XXXVII kadencja).
- **Zebrania Prezydium ZG PTMTS** – odbyły się 4 zebrania prezydium: 5 lutego, 21 marca 2015 (zebranie konstytuujące nowy zarząd), 23 czerwca i 22 października.
- **Zebrania Zarządów Oddziałów** – w Oddziałach Towarzystwa odbyło się 77 zebrań organizacyjnych (wyszczególnienie podano w rozdziale 7 „Podsumowanie" w tabeli 2).

3.2. Ważniejsze uchwały i zalecenia organów statutowych Towarzystwa

- **Zarząd Główny** na posiedzeniu plenarnym **5 lutego**:
  - zatwierdził porządek obrad i program XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS,
  - przyjął regulamin Zjazdu Delegatów PTMTS,
  - podjął decyzję o rozszerzeniu kolegium redakcyjnego *JTAM* o profesorów Janusza Narkiewicza z PW i prof. Utza von Wagnera z Technische Universität Berlin.
- **Zarząd Główny** na posiedzeniu plenarnym 19 marca w Sarbinowie:
  - zaakceptował sprawozdanie merytoryczne i finansowe PTMTS za rok 2014,
  - zatwierdził Bilans Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej za rok 2014,
  - postanowił – w celu usprawnienia obrad Zjazdu – zaproponować Delegatom kandydatury na Przewodniczącego Zjazdu oraz Zastępcę Przewodniczącego.
- **XXXVI Zjazd Delegatów PTMTS** podczas obrad w dniach 20-21 marca 2015 r. – patrz rozdz. II.2 „Protokół z XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS"
- **Zarząd Główny** na posiedzeniu plenarnym 23 czerwca:
  - powołał na Redaktora Naczelnego *JTAM* profesora Włodzimierza Kurnika oraz zatwierdził skład Kolegium Redakcyjnego i Rady Naukowej *JTAM* na kadencję 2015--2017 w dotychczasowym składzie – patrz rozdz. 5 „Działalność wydawnicza",
  - przeznaczył 4000 PLN na nagrodę pieniężną dla Laureata Nagrody Naukowej im. prof. Wacława Olszaka (gratyfikacja ta, zgodnie z uchwałą z 2006 r., będzie pochodziła z 1% odpisu podatku),

– ogłosił konkurs ofert organizatorów IV Polskiego Kongresu Mechaniki w roku 2019. Wnioski będą przyjmowane przez biuro ZG PTMTS do dnia 1 sierpnia 2015, a rozpatrywać je będzie Stały Komitet Kongresowy. Wyłoniony z konkursu organizator przedstawi swój ośrodek i poda konkretną datę Kongresu 2019 podczas trwającego w Gdańsku w dniach 8-11 września br. III PCM-CMM,

– wybrał zatwierdził następujący skład Jury Nagrody Naukowej im. prof. Wacława Olszaka na XIV kadencję (2015-2017):
prof. Tadeusz Chmielniak
prof. Lech Dietrich
prof. Stanisław Drobniak
prof. Paweł Kłosowski
prof. Józef Kubik
prof. Ryszard Pęcherski
prof. Gwidon Szefer
prof. Andrzej Tylikowski – przewodniczący
prof. Czesław Woźniak

- **Zarząd Główny** na posiedzeniu plenarnym 22 października:
  – podjął uchwałę w sprawie powołania nowego oddziału terenowego Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej: Oddziału Olsztyńskiego,
  – podjął uchwałę o pozostawieniu wysokości składek członkowskich na dotychczasowym poziomie, czyli 60 PLN rocznie.

4. Działalność naukowa

4.1. Zebrania naukowe

Najbardziej popularną formą działalności naukowej Towarzystwa jest organizowanie zebrań naukowych. Poniżej podajemy wykaz referatów wygłoszonych na zebraniach w poszczególnych Oddziałach.

<u>*Oddział Białostocki*</u>

- dr inż. Adam Adamowicz – *Naprężenia termiczne w tarczy hamulcowej* (14 I, 25 uczestników)
- Dr inż. Dariusz Perkowski – *Wybrane zagadnienia brzegowe ośrodków o funkcyjnie zmiennych właściwościach termomechanicznych* (21 I, 26 uczestników)
- dr inż. Andrzej Łukaszewicz – *Zgrzewanie tarciowe – współczesny stan badań* (4 II, 21 uczestników)
- dr inż. Marek Romanowicz – *Badania deformacji i zniszczenia polimerowych kompozytów jednokierunkowo wzmocnionych w warunkach obciążeń poprzecznych* (25 II, 26 uczestników)
- mgr inż. Paweł Dzienis – *Dynamika formowania się pęcherzy w cieczy od krawędzi dyszy przy małych wydatkach powietrza* (4 III, 24 uczestników)
- dr inż. Jarosław Szusta – *Badania kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych w podwyższonej temperaturze* (1 IV, 24 uczestników)
- dr inż. Łukasz Derpeński – *Ciągliwe pękanie elementów z karbami w złożonym stanie obciążenia* (15 IV, 31 uczestników)
- dr inż. Adam Bajkowski – *Naprężenia w jednorodnym ośrodku z pokryciem zawierającym gradientową warstwę pośrednią* (6 V, 36 uczestników)

- mgr inż. Michał Doroszko – *Numeryczne modelowanie procesu odkształcania rozciąganych spieków stali 316L z uwzględnieniem kształtu mezostruktur porowatych* (20 V, 24 uczestników)
- dr inż. Piotr Grześ – *Zastosowanie systemu równań cieplnej dynamiki tarcia w analizie termicznej elementów ciernych układów hamulcowych* (20 V, 26 uczestników)
- dr inż. Wojciech Tarasiuk – *Właściwości tribologiczne stali hartowanej laserowo* (17 VI, 32 uczestników)
- mgr inż. Hubert Grzybowski – *Niestabilność ciśnieniowa wrzenia w równoległych kanałach o małej średnicy* (17 VI, 27 uczestników)
- mgr inż. Ewa Och – *Zagadnienia cieplne tarcia z uwzględnieniem czułości termicznej materiałów* (1 VII, 31 uczestników)
- dr hab. inż. Michał Kuciej – *Zagadnienia cieplne tarcia dla jednorodnej i warstwami jednorodnej półprzestrzeni* (7 VII, 32 uczestników)
- dr hab. Agnieszka Dardzińska-Głębocka – *Reguły akcji i meta akcje w systemach informacyjnych* (23 IX, 30 uczestników)
- dr inż. Adam Tomczyk – *Wpływ pełzania wstępnego na trwałość zmęczeniową stopu EN AW-2024 T3511* (4 XI, 27 uczestników)
- dr hab. inż. Andrzej Kazberuk – *Koncentracja naprężeń w zaokrąglonych wierzchołkach karbów w płaszczyźnie ortotropowej* (18 XI, 23 uczestników)

<u>*Oddział Bielsko-Bialski*</u>

- M.Sc. Aigirim Asan Erzankyzy (Kazakh National Technical University, Ałmaty, Kazachstan) – *Technological and structural improvement of diamond drill bits* (8 I, 25 uczestników)
- prof. dr hab. inż. Andrzej Tylikowski – *Nanoelementy jako czujniki cząstek materialnych* (20 I, 37 uczestników)
- mgr inż. Janusz Zajączek – *Nowoczesne metody badań uszczelnień w budowie maszyn* (12 III, 18 uczestników)
- M.Sc. Shayakhmetov Yerzhan (Kazakh National Technical University, Ałmaty, Kazachstan) – *Design issues of conveyor belts working in difficult conditions* (16 IV, 10 uczestników)
- dr hab. inż. Władysław Jakubiec, prof. ATH – *Normalizacja w zakresie specyfikacji geometrii wyrobów* (23 IV, 24 uczestników)
- prof. dr hab. inż. Bogdan Sapiński – *Tłumiki magnetoreologiczne zasilane energią drgań* (18 V, 28 uczestników)
- dr hab. inż. Tomasz Trawiński – *Wzrost pojemności magnetycznych pamięci masowych i jej wpływ na systemy pozycjonowania głowic* (23 V, 35 uczestników)
- doc. dr inż. Robert Grega (Uniwersytet Techniczny w Koszycach, Słowacja) – *The vibrations of combustion engines – research and development* (9 VI, 18 uczestników)
- dr Tomasz Rusin (Dantec Dynamics GmbH) – *Pomiar konstrukcji metodą cyfrowej korelacji obrazu* (18 VI, 29 uczestników)
- prof. dr hab. inż. Zbigniew Koruba, dr inż. Izabela Krzysztofik – *Problemy dynamiki i sterowania giroskopowych układów celowniczych, obserwacyjnych i śledzących* (5 XI, 51 uczestników)
- M.Sc. Shayakhmetov Yerzhan (Kazakh National Technical University, Ałmaty, Kazachstan) – *Problems of design process of conveyor belts* (3 XII, 6 uczestników)
- Ph.D. William J. O'Connor (School of Mechanical and Materials Engineering UCD Belfield, Dublin, Irlandia) – *Wave analysis and control of flexible mechanical systems* (11 XII, 38 uczestników)

Oddział Bydgoski

- dr inż. Łukasz Mrozik – *Kształtowanie struktury nowoczesnych kompozytów cementowo-kruszywowych* (28 IV, 14 uczestników)
- mgr inż. Agnieszka Grzybowska – *Zagadnienia technologii betonów o niskim stosunku wodno-spoiwowym* (12 V, 11 uczestników)
- dr hab. inż. Mieczysław Cieszko, prof. UKW – *Modelowanie transportu kapilarnego cieczy i gazu w nienasyconych materiałach porowatych* (18 XII, 11 uczestników)

Oddział Częstochowski

- prof. dr hab. inż. Tomasz Krzyżyński – *Dynamika układów o okresowych własnościach struktury i wzbudzenia* (12 V, 34 uczestników)
- dr hab. inż. Jarosław Śmieja, prof. PŚl – *Dynamics, feedback loops and control in biology – from physiological to individual cell models* (14 XII, 80 ucestników)

Oddział Gdański

- mgr inż. Stanisław Burzyński (WILIŚ PG) – *Plastyczność w 6-parametrowej nieliniowej teorii powłok, efektywność obliczeń MES* (24 II, 19 uczestników)
- zebranie z 4 referatami (22 VI, 93 uczestników)
  - prof. Janusz Badur (IMP PAN) – *O kondensacji w dyszy i liczbie Pu*
  - prof. Jerzy Sawicki – *Zastosowania modeli w hydromechanice*
  - dr hab. Jacek Pozorski (IMP PAN) – *Spiralnie o modelowaniu turbulencji*
  - dr hab. Krzysztof Tesch – *Metody optymalizacji inspirowane procesami zachodzącymi w przyrodzie*
- zebranie z 2 referatami (28 X, 10 uczestników)
  - mgr inż. Marcin Kasiak – *Stateczność środników zginanych stref blachownic w świetle teorii, norm, analiz numerycznych i eksperymentalnych*
  - mgr inż. Krzysztof Żerdzicki – *Ocena trwałości materiałów tekstylnych dla dachów wiszących*
- prof. Julien Baroth (Laboratoire 3SR Sols, Solides, Structures – Risques, Université de Grenoble, Francja) – *An approach for solving nonlinear mechanical problems with uncertain parameters* (20 XI, 80 uczestników)
- prof. Romuald Puzyrewski (IMP PAN) – *Analiza VGT dla wybranych przykładów rozwiązań analitycznych mechaniki płynów* (9 XII, 55 uczestników)

Oddział Gliwicki

- Łukasz Piasecki (EC Test System) – *Innowacyjne oprogramowanie inżynierskie* (19 III, 39 uczestników)
- dr inż. Arkadiusz Poteralski (PŚl) – *Optymalizacja immunologiczna układów mechanicznych* (24 VI, 29 uczestników)
- mgr inż. Rafał Rumin (AGH) – *Redukcja drgań urządzeń wirujących metodą ciągłej zmiany masy korekcyjnej* (25 IX, 14 uczestników)

Oddział Kielecki

- mgr inż. Maciej Nyckowski – *Modelowanie i badanie dynamicznych właściwości wyrzutni z niesterowanymi pociskami rakietowymi* (23 I, 15 uczestników)
- mgr inż. Ewa Smogór-Szęszoł – *Ocena jakości sieci komunikacyjnej przy zastosowaniu narzędzi teorii grafów* (4 II, 14 uczestników)

- dr inż. Rafał Chatys – *Analiza statystyczna parametrów wytrzymałościowych w procesie zniszczenia kompozytów włóknistych z wykorzystaniem procesu Markowa* (30 III, 16 uczestników)
- mgr inż. Daniel Gapiński – *Zmodyfikowana optyczna głowica skanująco-śledząca jako układ do poszukiwania i identyfikacji i śledzenia celów powietrznych* (27 IV, 13 uczestników)
- dr inż. Marzena Mięsikowska – *Research and applications, digital signal processing* (1 VI, 10 uczestników)
- mgr inż. Przemysław Kowalczuk – *Metoda identyfikacji obiektów trójwymiarowych dla potrzeb kierowania ogniem* (5 VI, 27 uczestników)

<u>*Oddział Koszaliński*</u>

- dr hab. inż. Krzysztof Cichocki – *Analiza zniszczeń w płytach fibrobetonowych obciążonych udarowo* (9 XI, 9 uczestników)
- dr inż. Sebastian Głowiński – *Wybrane zagadnienia podstaw modelowania egzoszkieletu kończyn dolnych* (21 XII, 12 uczestników)

<u>*Oddział Krakowski*</u>

- nie nadesłano wykazu

<u>*Oddział Lubelski*</u>

- mgr inż. Andrzej Weremczuk – *Analiza drgań nieliniowych układów mechanicznych z opóźnieniem czasowym* (9 I, 15 uczestników)
- zebranie z 2 referatami (14 I, 14 uczestników)
  - mgr inż. Zofia Szmit, *Drgania regularne i chaotyczne elementów belkowych z uwzględnieniem nieidealnego źródła energii*
  - mgr inż. Katarzyna Falkowicz – *Analiza zachowań ściskanej, kompozytowej płyty z wycięciem o zadanej postaci*
- prof. Stefano Lenci (Department of Civil and Building Engineering, and Architecture, Polytechnic University of Marche via Brecce Bianche, Ancona, Włochy) – *Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS): modeling, analysis and interpretation of experimental data via dynamical integrity* (23 I, 16 uczestników)
- zebranie z 2 referatami (27 II, 19 uczestników)
  - dr hab. med. Marcin Szymański (Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Klinika Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej) – *Wszczepialne urządzenia poprawiające słuch*
  - dr hab. inż. Rafał Rusinek, prof. PL, dr inż. Krzysztof Kęcik – *Koncepcja inteligentnej protezy ucha środkowego*
- prof. Holm Altenbach (Lehrstuhl für Technische Mechanik, Institut für Mechanik, Fakultät für Maschinenbau, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Niemcy) – *Modelling of material behavior (from experimental observations to mathematical equations)* (22 IV, 11 uczestników)
- prof. Holm Altenbach (Lehrstuhl für Technische Mechanik, Institut für Mechanik, Fakultät für Maschinenbau, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Niemcy) – *Classical and non-classical failure theories* (23 IV, 54 uczestników)
- Ph.D., MSc. Carlos Eduardo Nigro Mazzilli (Computational Mechanics Laboratory, Department of Structures and Foundations Engineering, University of Sao Paulo, Brazylia) – *The recent research developed on parametric instability of offshore risers* (26 V, 32 uczestników)

- dr hab. inż. Przemysław Perlikowski, prof. PŁ – *Controlling multistability by discontinuous dissipative coupling* (23 IX, 10 uczestników)
- prof. Emil Manoach (Institute of Mechanics, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bułgaria) – *Vibration based methods for health monitoring and damage detection* (16 XI, 37 uczestników)

Oddział Łódzki

- mgr inż. Paweł Lis – *Stochastyczna analiza wrażliwości nośności dźwigarów cienkościennych* (10 III, 12 uczestników)
- dr hab. inż. Mariusz Jaśniok – *Badania degradacji korozyjnej i sposoby ochrony przed korozją żelbetu* (21 IV, 26 uczestników)
- mgr inż. Adrian Gliszczyński – *Stateczność i nośność cienkościennych konstrukcji kompozytowych z uszkodzeniami BVID* (19 X, 10 uczestników)
- dr inż. Mateusz Wyrzykowski (Empa – Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Zurich, Szwajcaria) – *Skurcz i pękanie w młodym betonie – badania eksperymentalne podstawowych zjawisk chemo-fizycznych* (22 XII, 30 uczestników)

Następne zebrania naukowe odbyły się ramach cyklu „Mechanika Ośrodków Mikroniejednorodnych"

- dr hab. inż. Barbara Tomczyk – *A new combined model of dynamic problems for thin periodic cylindrical shells* (25 III, 11 uczestników)
- mgr Dorota Kula – *Ocena wpływu geometrycznej budowy kompozytów periodycznych na intensywność tłumienia fluktuacji obciążeń brzegowych* (30 VI, 10 uczestników)
- mgr inż. Wojciech Perliński – *Analiza stateczności dwukierunkowo pofałdowanych środników kształtowników cienkościennych* (17 IX, 11 uczestników)
- mgr inż. Jakub Marczak – *Modelowanie zagadnień dynamicznych periodycznych struktur trójwarstwowych* (17 IX, 11 uczestników)

Oddział Opolski

- mgr inż. Michał Różański (Park Naukowo Technologiczny w Opolu) – *Przedstawienie wybranych projektów biznesowych/wdrożeniowych z Opolszczyzny oraz wypracowanie ścieżki współpracy* (14 I, 22 uczestników).
- mgr inż. Szymon Żymełka (Tenneco Sp. z o.o.) – *Trwałość zmęczeniowa rur amortyzatora z uwzględnieniem warunków zamocowania* (21 I, 23 uczestników)
- mgr inż. Sebastian Kamiński – *Trwałość zmęczeniowa elementów stalowych poddanych obróbce kulowaniem rozproszonym śrutem twardym* (11 II, 20 uczestników)
- mgr inż. Wojciech Macek – *System mechatroniczny do wyznaczania energetycznych charakterystyk zmęczeniowych materiałów przy zginaniu i skręcaniu* (18 II, 17 uczestników)
- dr inż. Henryk Achtelik – *Metoda obliczania sztywności poprzecznej sprężyn śrubowych* (25 II, 16 uczestników)
- mgr inż. Włodziemierz Taborowicz (Fabryka Aparatury i Urządzeń „FAMET" SA) – *Eksperymentalne badanie komory wiązki rurowej chłodnicy powietrznej* (4 III, 21 uczestników)
- mgr inż. Robert Owsiński – *Wyznaczanie trwałości zmęczeniowej materiałów konstrukcyjnych przy zastosowaniu wzbudnika elektromagnetycznego* (11 III, 14 uczestników)
- dr inż. Łukasz Blacha – *Walidacja podejścia do obliczeń trwałości zmęczeniowej stalowych złączy spawanych z zastosowaniem koncepcji najsłabszego ogniwa* (18 III, 22 uczestników)

- dr hab. inż. Aleksander Karolczuk, prof. PO – *Wyprowadzenie współczynników materiałowych dla kryterium wieloosiowego zmęczenia Stulena-Cummingsa-Findleya* (25 III, 18 uczestników)
- dr hab. inż. Adam Niesłony, prof. PO – *Sprawozdanie z konferencji 3rd International Conference on Material and Component Performence under Variable Amplitude Loading (VAL 2015)* (1 IV, 19 uczestników)
- mgr inż. Agnieszka Materac – *Zastosowanie MES w przedklinicznych testach symulacyjnych w implantologii stomatologicznej* (8 IV, 21 uczestników)
- mgr inż. Sebastian Faszynka – *Propagacja pęknięć zmęczeniowych przy skręcaniu w próbkach o przekroju poprzecznym prostokątnym* (8 IV, 21 uczestników)
- dr inż. Roland Pawliczek – *Opis relacji naprężenie-odkształcenie przy zginaniu próbek ze stali S355J0 w warunkach obciążeń blokowych* (15 IV, 13 uczestników)
- mgr inż. Przemysław Stasiuk – *Analiza korelacji pomiędzy naprężeniem a wytrzymałością zmęczeniową złącza na podstawie rzeczywistej geometrii 3D* (22 IV, 17 uczestników)
- mgr inż. Marcel Szymaniec – *Trwałość zmęczeniowa wybranych stali oraz ich połączeń spawanych* (29 IV, 17 uczestników)
- mgr inż. Ewelina Böhm – *Kumulacja uszkodzeń zmęczeniowych z wykorzystaniem historii obciążenia* (6 V, 15 uczestników)
- mgr inż. Agnieszka Materac – *Analiza wytrzymałościowa wybranych połączeń w protetyce stomatologicznej* (6 V, 15 uczestników)
- Assoc. prof. Pavlos Zalimidis, School of Pedagogical and Technological Education ASPETE, Grecja – *Probabilistic machine design* (20 V, 17 uczestników)
- dr hab. inż. Aleksander Karolczuk, prof. PO – *Ratcheting simulation in a Titanium-steel bimetallic plate based on the Chaboche hardening model* (27 V, 20 uczestników)
- dr inż. Michał Böhm – *The use of spectral method for fatigue life assessment for non-gaussian random loads* (17 VI, 17 uczestników)
- dr hab. inż. Mirosław Mrzygłód, prof. PO – *Optymalizacja konstrukcji w oparciu o model numeryczny* (7 X, 26 uczestników)
- Dariusz Węgrzynek (Zakład Neo Plus Technology Sp. z o.o.) – *Prezentacja firmy Neo Plus Technology* (14 X, 22 uczestników)
- mgr inż. Marcin Marcinkowski – *Projekt belki podsuwnicowej o konstrukcji blachownicy spawanej* (28 X, 24 uczestników)
- mgr inż. Marcel Szymaniec – *Trwałość połączeń spawanych wybranych stali przy cyklicznym zginaniu* (4 XI, 23 uczestników)
- dr inż. Grzegorz Robak – *Postępy w realizacji pracy habilitacyjnej* (18 XI, 24 uczestników)
- dr inż. Krzysztof Kluger – *Postępy w realizacji pracy habilitacyjnej* (25 XI, 22 uczestników)
- dr inż. Roland Pawliczek – *Postępy w realizacji pracy habilitacyjnej* (2 XII, 23 uczestników)
- dr inż. Zbigniew Marciniak – *Postępy w realizacji pracy habilitacyjnej* (9 XII, 18 uczestników)
- dr inż. Andrzej Kurek – *Porównanie trwałości zmęczeniowej stali w warunkach cyklicznego wahadłowego zginania i rozciągania-ściskania przy kontrolowanym odkształceniu* (16 XII, 21 uczestników)

<u>*Oddział Poznański*</u>

- prof. Martin Ostoja-Starzewski (University of Illinois at Urbana-Champaign, USA) – *Randomness and fractals in mechanics of materials* (6 III, 34 uczestników)

- prof. dr inż. Paweł Woelke (Thornton Tomasetti Weidlinger Applied Science Practice, USA) – *Practical failure modeling for engineering structures* (12 X, 53 uczestników)
- dr inż. Marek Słoński (PK) – *Wyznaczanie stałych materiałowych na bieżąco z wykorzystaniem wnioskowania bayesowskiego* (23 XI, 16 uczestników)
- Seminarium naukowe pt. *Mechanics of Rotating Fluids* (24 IV, 43 uczestników)
  - Christoph Egbers (Brandenburgische Technische Universität BTU, Niemcy) – *Physics of rotating fluids: geophysical and technical applications*
  - Torsten Seelig (BTU, Niemcy) – *The flow in a cylindrical anulus with different boundary conditions*
  - Uwe Harlander (BTU, Niemcy) – *Stratorotational instability*
  - Michael Hoff (BTU, Niemcy) – *Experimental study of the fluid flow in a spherical shell: an overview*
  - Emir Öngüner (BTU, Niemcy) – *PIV and hot-wire measurements in a incompressible horizontal pipe flow*
  - Ion Borcia (BTU, Niemcy) – *Dielectrophoretic flow control of thermal convection in cylindrical geometries. Parabolic flight experiment*
  - Andreas Froizheim (BTU, Niemcy) – *Turbulent Taylor-Couette flow*
- Seminarium pt. *Materials with Negative Poisson's Ratio* (27 V, 14 uczestników)
  - prof. Krzysztof W. Wojciechowski (Instytut Fizyki Molekularnej PAN) – *Introduction to systems exhibiting negative Poisson's ratio*
  - prof. Joseph N. Grima (University of Malta) – *Recent developments in the field of auxetics*

<u>*Oddział Rzeszowski*</u>

- dr inż. Tadeusz Gancarczyk – *Wsparcie badań stosowanych i prac B+R przez NCBiR w aspekcie możliwości rozwoju pracowników naukowych* (20 II, 17 uczestników)
- mgr inż. Andrzej Rybka – *Działalność Doliny Lotniczej w aspekcie możliwości rozwoju pracowników naukowych* (19 VI, 14 uczestników)
- dr hab. inż. Andrzej Burghardt – *Zrobotyzowane układy z kontrolą siły* (15 I, 11 uczestników)
- dr inż. Dariusz Szybicki – *Mechatroniczne projektowanie inspekcyjnego robota gąsienicowego* (17 II, 11 uczestników)
- mgr inż. Łukasz Piasecki (EC Test Systems) – *Możliwości zastosowania oprogramowania LMS Imagine.Lab, AMESim, LMS Virtual.Lab w pracy naukowo-badawczej* (18 III, 11 uczestników)
- dr inż. Magdalena Muszyńska – *Zastosowanie sztucznej inteligencji w diagnostyce układów mechatronicznych* (15 IV, 11 uczestników)
- dr inż. Celina Jagiłowicz-Ryznar – *Wpływ tłumienia amortyzatora na obciążenie dynamiczne osi pojazdu* (20 V, 11 uczestników)
- dr inż. Piotr Gierlak – *Badanie procesów sterowania nieswobodnym ruchem robota manipulacyjnego z więzami geometrycznymi* (17 VI, 11 uczestników)
- dr inż. Marcin Szuster – *Globalne Dualne Heurystyczne programowanie dynamiczne w sterowaniu ruchem nadążnym* (16 IX, 11 uczestników)
- dr inż. Jacek Tutak – *Aplikacje mikrokontrolera Raspberry Pi w układach biomedycznych* (21 X, 11 uczestników)
- prof. Victor Eremeev – *On Rayleigh and Courant variational principles in the theory of vibrations of thin elastic structures* (18 XI, 11 uczestników)

- mgr inż. Paweł Penar – *Zastosowanie teorii gier różniczkowych w sterowaniu obiektów dynamicznych. Synteza sterowania modułem napędowym MRK* (16 XII, 11 uczestników)

Oddział Szczeciński

- dr hab. inż. Paweł Majda – *Estymacja i kompensowanie błędów kształtowania przedmiotów obrabianych na obrabiarkach CNC* (11 III, 34 uczestników)
- mgr inż. Michał Dolata – *Model zastępczy mechanizmu śrubowo-tocznego i jego weryfikacja doświadczalna* (10 VI, 29 uczestników)
- mgr inż. Marek Grudziński – *Pozycjonowanie przedmiotów obrabianych na obrabiarkach CNC z zastosowaniem technik wizyjnego skanowania trójwymiarowego* (24 VI, 23 uczestników)
- mgr inż. Paweł Dunaj – *Zastosowanie wybranej metody syntezy modalnej do predykcji właściwości dynamicznych obrabiarki* (21 X, 18 uczestników)

Oddział Warszawski

- zebranie w Instytucie Transportu Samochodowego (12 V, 25 uczestników)
  - dr hab. inż. Marcin Ślęzak i dr inż. Dariusz Rudnik przedstawili działalność Instytutu Transportu Samochodowego, po czym uczestnicy zwiedzili:
  - Centrum Badań Materiałowych – maszyny i urządzenia do badań mechanicznych,
  - Centrum Ochrony Środowiska – stanowiska do badania emisji spalin,
  - Zakład Procesów Diagnostyczno-Obsługowych – stacja diagnostyczna,
  - Centrum Telematyki Transportu – symulator jazdy samochodem osobowym/ciężarowym.
- zebranie z trzema referatami (28 X, 30 uczestników)
  - prof. Robert Jankowski, laureat VI edycji Nagrody im. Witolda Nowackiego – *Inżynieria sejsmiczna*
  - dr inż. Agnieszka Pręgowska – *Program Top 500 Innovators*
  - dr inż. Paweł Baranowski – *Badania materiału gumowego w aspekcie modelowania opony samochodu terenowego poddanego oddziaływaniu o charakterze impulsowym*

Oddział Wrocławski

- dr hab. inż. Danuta Bryja – *Analiza numeryczna wpływu nierówności progowej na drgania toru kolejowego spowodowane przejazdem pociągu dużej prędkości* (12 V, 14 uczestników)
- prof. dr hab. inż. Jan Kubik – *Gradientowa termomechanika* (18 XI, 12 uczestników)
- dr hab. inż. Maciej Kruszyna – *Metro, to odpowiedź czy pytanie? wielodyscyplinowe spojrzenie na zagadnienie budowy metra* (29 XII, 18 uczestników)

Oddział Zielonogórski

- dr hab. inż. Zygmunt Lipnicki, prof. UZ – *Rola warstwy kontaktu w procesie krzepnięcia* (6 V, 25 uczestników)
- prof. dr hab. inż. Piotr Alawdin – *Analiza niektórych wniosków z XI Konferencji „Nowe kierunki rozwoju mechaniki" oraz XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS* (14 IV, 15 uczestników)
- dr inż. Jacek Korentz – *Metody oceny ciągliwości przekrojów żelbetowych mimośrodowo ściskanych* (8 XII, 14 uczestników)

4.2. Konferencje, sympozja i sesja organizowane i współorganizowane przez PTMTS

Stałą formą działalności Towarzystwa jest organizowanie lub współorganizowanie konferencji i sympozjów naukowych. Poniżej podano ich wykaz. Sprawozdania w dalszej części *Biuletynu*.

Oddział Białostocki

- **VII Międzynarodowe Sympozjum Mechaniki Materiałów i Konstrukcji**
  Augustów, 31 V-3 VI
  Konferencja dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
- **XX Konferencja PNEUMA 2015**
  Hołny Meyera, woj. podlaskie, 21-25 VI

Oddział Bydgoski

- **61. Konferencja Naukowa KILiW PAN oraz KN PZITB**
  Krynica, 20-25 IX
  Konferencja dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Oddział Gdański

- **III Polski Kongres Mechaniki oraz XXI Międzynarodowa Konferencja Metody Komputerowe w Mechanice, PCM-CMM-2015**
  Gdańsk, 8-11 IX
  Konferencja dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
- **Sesja naukowa z okazji Jubileuszu 80-lecia prof. Romualda Puzyrewskiego**
  Gdańsk, 22 VI

Oddział Gliwicki

- **54. Sympozjon „Modelowanie w mechanice"**
  Ustroń, 21-25 II
  Konferencja dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
- **XII Konferencja Naukowa „Majówka młodych biomechaników" im. prof. Dagmary Tejszerskiej**
  Ustroń, 8-10 V

Oddział Koszaliński

- **XI Konferencja „Nowe kierunki rozwoju mechaniki"**
  Sarbinowo Morskie, 18-20 III
  Konferencja dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
- **XXXIII Ogólnopolska Konferencja „Polioptymalizacja i komputerowe wspomaganie projektowania"**
  Koszalin, 15 VI
- **XVIII Konferencja „Innowacje w motoryzacji a ochrona środowiska"**
  Słupsk, 12 VI

Oddział Łódzki

- **XIV Sympozjum Stateczności Konstrukcji**
  Zakopane, 8-12 VI

Oddział Opolski

- **XXVII Sympozjon Podstaw Konstrukcji Maszyn**
  Zakopane, 22-26 IX

4.3. Warsztaty zorganizowane przez PTMTS

Oddział Rzeszowski zorganizował 4 warsztaty naukowe:

- *Zrobotyzowana obróbka stopów Iconelu z wykorzystaniem układów z kontrolą siły*
  Rzeszów, Pratt & Whitney Rzeszów S.A. (14 II, 16 uczestników, wygłoszono 3 referaty)
- *Szlifowanie łopatek silników lotniczych z wykorzystaniem robotów*
  Rzeszów, Pratt & Whitney Rzeszów S.A. (28 IV, 11 uczestników, wygłoszono 3 referaty)
- *Zrobotyzowane szlifowanie łopatek silników lotniczych z kontrolą siły*
  Sędziszów Małopolski, Ultratech Sp. z o.o. (11 IX, 8 uczestników, wygłoszono 3 referaty)
- *Zrobotyzowane zgrzewanie tarciowe*
  Sędziszów Małopolski, Ultratech Sp. z o.o. (27 XI, 11 uczestników, wygłoszono 3 referaty)

4.4. Patronaty nad konferencjami

- **Konferencja „Młodzi naukowcy wobec wyzwań współczesnej techniki"**

  PTMTS już tradycyjnie sprawuje patronat nad tą konferencją. Odbyła się ona w Warszawie w dniach 21-23 września. Tradycyjnie ufundowaliśmy 2 nagrody dla laureatów, czyli udział w wybranej przez nich konferencji organizowanej przez PTMTS. W tym roku laureatkami zostały: Vibekananda Dutta i – już po raz drugi – Marta Wiśniewska, obie z Politechniki Warszawskiej.

- **V Międzynarodowa Konferencja Naukowa Studentów i Doktorantów „Inżynier XXI wieku"**

  Patronat naukowy nad konferencją sprawował Oddział Bielsko-Bialski PTMTS. Odbyła się ona 4 grudnia na Wydziale Budowy Maszyn i Informatyki Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej.

- **IV Ogólnopolskie Seminarium „Modelowanie ośrodków z mikrostrukturą"**

  Odbyło się w dniach 15-16 października w Łodzi. W konferencji uczestniczyło 35 osób, przedstawiono 27 referatów, w tym 1 plenarny.

4.5. Sprawozdania z konferencji i seminariów

4.5.1. 54. Sympozjon „Modelowanie w mechanice" Ustroń, 21-25 lutego

Miejscem obrad sympozjum był hotel „Jaskółka" w Ustroniu. Organizacją konferencji zajął się, jak co roku, Oddział Gliwicki Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej oraz Katedra Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej przy współudziale Komitetu Mechaniki Polskiej Akademii Nauk. Patronat nad sympozjonem objęli: JM Rektor Politechniki Śląskiej, dr h.c. prof. dr hab. inż. Andrzej Karbownik i prezes PAN, m. dr h.c. prof. dr hab. inż. Michał Kleiber. Instytucjami wspierającymi konferencje były: EC Test System i 3DGence. Komitetowi naukowemu złożonemu z wybitnych naukowców przewodniczył m. dr h.c. prof. dr inż. Eugeniusz Świtoński, a komitetowi organizacyjnemu – dr hab. inż. Sławomir Kciuk. Sekretarzem komitetu organizacyjnego był dr hab. inż. Damian Gąsiorek, w jego pracach uczestniczyli pracownicy Katedry Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej oraz studenci Wydziału Mechanicznego Technologicznego.

Uroczyste otwarcie 54. Sympozjonu „Modelowanie w mechanice”

Podczas pięciodniowych obrad, w których uczesticzyły 163 osoby, wygłoszono 81 referatów i przedstawiono 63 prace w formie plakatowej.

Pierwszego dnia, w sobotę 21 lutego, odbyła się sesja plenarna, podczas której wygłoszono następujące referaty:

- Bogdan Dembiński, profesor Zakładu Filozofii Starożytnej i Średniowiecznej Uniwersytetu Śląskiego – *Pitagorejsko-platoński projekt matematycznego przyrodoznawstwa – u źródeł cywilizacji technicznej*,
- Tadeusz Burczyński, dyrektor Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN – *Modelowanie wieloskalowe systemów*,
- Wojciech Kacalak, kierownik Katedry Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Koszalińskiej – *Modelowanie kumulacji skutków wielkiej liczby zdarzeń losowych w procesach kształtowania topografii powierzchni podczas ich obróbki*,
- Damian Gąsiorek, Katedra Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej Politechniki Śląskiej – *Badania modelowe i doświadczalne procesów dynamicznych cięcia gilotynowego pakietów blach poligraficznych.*

Dużym zainteresowaniem cieszyła się niedzielna sesja wieczorna. Prof. Karol Życzkowski z Centrum Fizyki Teoretycznej PAN skierował uwagę słuchaczy na ciągle aktualny temat wyborów, wygłaszając bardzo ciekawą prelekcję pt. *Matematyka wyborcza: każdy głos się liczy!*. Ożywioną dyskusję, której kanwą było to właśnie wystąpienie, kontynuowano później w kuluarach.

W trakcie rozmów kuluarowych

Sympozjon „Modelowanie w mechanice" zyskał sobie znaczną renomę w środowisku naukowym. Świadczy o tym zarówno duża liczba uczestników ze wszystkich liczących się ośrodków naukowych w kraju, jak i szerokie spektrum prac przedstawianych podczas obrad. Szczególnie cieszy zwiększająca się co roku liczba młodych pracowników nauki, dla których prezentowanie własnych dokonań naukowych przed tak ważnym gremium jest bezcennym doświadczeniem.

W 54. Sympozjonie uczestniczyły 163 osoby, wygłoszono 81 referatów i zademonstrowano 63 prace w formie plakatów. Zreferowane prace zostały opublikowane w recenzowanym czasopiśmie *Modelowanie Inżynierskie* (http://www.kms.polsl.pl/mi/), wydawanym dwa razy do roku przez Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej – Oddział Gliwicki (nakład każdego numeru to 500 egz.). Publikowane referaty pozostają ogólnie dostępne na stronie internetowej czasopisma.

Sympozjon to jednak nie tylko uczestniczenie w sesjach i dyskusjach podczas obrad, ale również rozmowy kuluarowe, stwarzające możliwość poznania ciekawych ludzi i nawiązania bliskich kontaktów. Zdarza się, że stanowią one podstawę późniejszych, wspólnych badań naukowych. Atmosferę podczas konferencji budują bezpośrednie, towarzyskie rozmowy, które nierzadko owocują przyjaźnią w życiu zawodowym i prywatnym. Z pewnością tworzeniu takich więzi służyło wieczorne spotkanie podczas uroczystej kolacji oraz kulig w uroczej dolinie Wisły.

Konferencja została dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Ewa Opoka

4.5.2. Xl Konferencja „Nowe kierunki rozwoju mechaniki" Sarbinowo Morskie, 18-20 marca

XI Konferencja „Nowe kierunki rozwoju mechaniki" była połączona z XXXVI Zjazdem Delegatów Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Organizatorem konferencji był Oddział Koszaliński PTMTS, działający przy Politechnice Koszalińskiej.

Konferencja NKRM, jest cyklicznym forum, odbywającym się co 2 lata, na którym grono specjalistów prezentuje swoje najnowsze osiągnięcia z zakresu mechaniki teoretycznej i stosowanej.

XI Konferencję NKRM zorganizowano w Ośrodku Wypoczynkowym Politechniki Warszawskiej w Sarbinowie.

W 2015 roku tematyka zgłoszonych i zakwalifikowanych do prezentacji prac obejmowała szerokie spektrum problemów i zagadnień z zakresu:

- mechaniki ośrodków ciągłych,
- zmęczenia i mechaniki pękania,
- termomechaniki,
- biomechaniki,
- modelowania obiektów i systemów mechanicznych,
- metod numerycznych stosowanych w mechanice,
- projektowania optymalnego i sterowania,
- nowych materiałów stosowanych w budowie maszyn,
- stateczności i drgań konstrukcji,
- zagadnień interdyscyplinarnych.

Przewodniczącym Komitetu Naukowego XI Konferencji NKRM-2015 był prof. Arkadiusz Mężyk, a w jego składzie byli profesorowie: Tadeusz Bohdal, Paweł Kłosowski, Paweł Konderla, Katarzyna Kowal-Michalska, Zbigniew Kowalewski, Tomasz Krzyżyński, Włodzimierz Kurnik,

Tadeusz Łagoda, Bogdan Maruszewski, Wiesław Nagórko, Ryszard Parkitny, Ryszard Pęcherski oraz Andrzej Tylikowski.

Streszczenia wszystkich 44 przyjętych referatów, w tym 9 z Oddziału Koszalińskiego PTMTS, które zostały opublikowane w Zeszycie Naukowym Politechniki Koszalińskiej, ISBN 978-83-7365-373-3, uzyskały pozytywne opinie recenzentów, specjalistów z zakresu poruszanych w nich tematach. Pełne wersje przyjętych prac zostały wydane na płycie CD, a po ich zaprezentowaniu i przedyskutowaniu w czasie obrad były ponownie oceniane przez członków Komitetu Naukowego. Pozytywnie ocenione prace, w zależności od ich tematyki, uzyskały rekomendację do publikacji w kilku czasopismach z listy filadelfijskiej: *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, *Mechanical Systems and Signal Processing*, *The Archive of Mechanical Engineering*, *Mechanika*, *Materiale Science*, *Archives of Mechanics*, *Acta Mechanica at Automatica*, *Przegląd Mechaniczny*, *Mechanik, Pomiary Automatyka i Kontrola*.

W konferencji wzięło udział 90 osób z wielu ośrodków naukowych całej Polski. Komitet Naukowy konferencji zakwalifikował 28 referatów do wygłoszenia na sesjach plenarnych i 14 prac do prezentacji na sesjach plakatowych.

W ceremonii otwarcia XI Konferencji NKRM-2015 głos zabrali: w imieniu Rektora Politechniki Koszalińskiej przewodniczący Zarządu Koszalińskiego i Komitetu Organizacyjnego NKRM 2015, Dziekan Wydziału Technologii i Edukacji, profesor Tomasz Krzyżyński, następnie wiceprzewodniczący Zarządu Głównego profesor Wiesław Nagórko.

Ze względu na bardzo duże zainteresowanie konferencją i zgłoszenie ponad 40 prac, pierwszego dnia konferencji odbyły się 3 sesje plenarne (w tym 3. równolegle w dwóch salach) i 4. plakatowa. Po zakończeniu sesji plakatowej odbyło się spotkanie obecnych na konferencji członków Zarządu Głównego PTMTS. W drugim dniu odbyła się 4. sesja planarna (równolegle w dwóch salach).

Słoneczna pogoda zachęciła większość uczestników do spacerów nad morze w czasie przerw w obradach.

Komitetowi Organizacyjnemu przewodniczył prof. Tomasz Krzyżyński, sekretarzem był dr Sebastian Głowiński. W pracach organizacyjnych konferencji aktywny udział wzięli również dr Andrzej Błażejewski oraz mgr Katarzyna Peplińska-Matysiak.

Zdaniem organizatorów, dzięki wyjątkowej gościnności i komfortowym warunkom, jakie zapewniło uczestnikom kierownictwo ośrodka wypoczynkowego Politechniki Warszawskiej, podczas konferencji była wspaniała okazja do przeprowadzenia spotkań naukowców i badaczy zafascynowanych nowymi trendami rozwoju dyscypliny mechanika w szerokim ujęciu oraz do wymiany doświadczeń, nawiązania nowych kontaktów i współpracy w miłej atmosferze.

Konferencja została dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Sebastian Głowiński
Tomasz Krzyżyński

4.5.3. VIII Międzynarodowe Sympozjum Mechaniki Materiałów i Konstrukcji Augustów, 31 maja – 3 czerwca

Począwszy od 2001 roku Oddział w Białymstoku Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Sekcja Mechaniki Materiałów Komitetu Mechaniki Polskiej Akademii Nauk oraz Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej Politechniki Białostockiej organizują cyklicznie (co dwa lata) Międzynarodowe Sympozjum Mechaniki Materiałów i Konstrukcji. Należy zwrócić uwagę, że Sympozjum objęte jest honorowym patronatem Komitetu Mechaniki Polskiej Akademii Nauk. Miejscem konferencji pozostaje nieprzerwanie Hotel Oficerski Yacht Club RP „Pacific" w Augustowie, zaś samo Sympozjum na trwałe wpisało się do kalendarza imprez naukowych.

W dniach 31.05-03.06 odbyło się VIII już Sympozjum, które w tym roku połączone było z Fracture and Fragmentation in Science and Technology Conference. Na tegoroczne Sympozjum nadesłano ponad 110 prac dotyczących metod analitycznych, numerycznych i doświadczalnych, wykorzystywanych w ramach ogólnie pojętej mechaniki materiałów. Prace te stanowią swoisty przegląd tematyki badawczej oraz osiągnięć naukowych większości ośrodków akademickich w Polsce, a także ośrodków zagranicznych. W Sympozjum wzięło udział 120 uczestników w tym kilkudziesięciu gości z zagranicy: USA, Wielkiej Brytanii, Izraela, Algierii, Włoch, Szwecji, Ukrainy, Białorusi i Rosji. Wygłoszono 49 referatów w ramach 12 sesji plenarnych oraz 63 w ramach sesji plakatowych.

Wśród wgłoszonych referatów na szczególną uwagę zasługują referaty zaproszone:

- Kachanov M., Sevostianov I. – *Contact of rough surfaces, and contacts of complex shapes: compliance, conductivity and cross-property connections*,
- Kubiak T. – *Buckling and postbuckling behaviour of thin-walled laminate beam-columns*,
- Stupkiewicz S. – *Micromechanics of contact interfaces*.

Zorganizowane w ciągu ostatnich 15 lat sympozja w Augustowie sprzyjały wymianie doświadczeń, doskonaleniu metod i technik badawczych oraz przyczyniły się do rozwoju wiedzy w zakresie szeroko rozumianej mechaniki materiałów. Pobyt w hotelu położonym nad samym brzegiem Jeziora Białego, w bliskim sąsiedztwie Puszczy Augustowskiej, będącej oazą ciszy i spokoju, sprzyjał zarówno pracy, jak i wypoczynkowi, a program sympozjum przyczynił się do pogłębienia wiedzy, nawiązania kontaktów osobistych i umocnienia więzi koleżeńskich.

Konferencja została dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Adam Tomczyk

4.5.4. XII Konferencja Naukowa „Majówka młodych biomechaników" im. prof. Dagmary Tejszerskiej Ustroń, 8-10 maja

XII Konferencja Naukowa „Majówka młodych biomechaników" im. prof. Dagmary Tejszerskiej odbyła się w Hotelu „Diament" w Ustroniu.

Konferencja została zorganizowana przez Oddział Gliwicki Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej wraz z Polskim Towarzystwem Biomechaniki, pod patronatem naukowym Katedry Biomechatroniki Politechniki Śląskiej, Klinicznego Oddziału Chirurgii Ortopedyczno-Urazowej, Onkologicznej i Rekonstrukcyjnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Sosnowcu oraz Katedry Motoryczności Człowieka Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach.

Honorowy Patronat nad konferencją objęli:

- Marszałek Województwa Śląskiego Wojciech Saługa,
- JM Rektor Politechniki Śląskiej prof. dr hab. inż. Andrzej Karbownik,
- JM Rektor Śląskiego Uniwersytetu Medycznego prof. dr hab. n. med. Przemysław Jałowiecki,
- JM Rektor Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach prof. dr hab. Adam Zając.

W konferencji wzięło udział ponad 320 osób reprezentujących największe ośrodki biomechaniczne w Polsce, takie jak: Politechnika Śląska, Białostocka, Częstochowska, Krakowska, Łódzka, Opolska, Wrocławska, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wojskowa Akademia Techniczna, Wyższa Szkoła Wojsk Oficerskich i Lądowych we Wrocławiu, Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach, w Warszawie, w Poznaniu, we Wrocławiu, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Instytut Techniki i Aparatury Medycznej oraz Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii w Zabrzu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach oraz Wyższa Szkoła Inżynierii Dentystycznej w Ustroniu.

Konferencja została zainaugurowana przez: prof. Marka Gzika – przewodniczącego Komitetu Naukowego konferencji, prof. Bogdana Bacika z Katedry Motoryczności Człowieka Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach, prof. Tomasza Bieleckiego – Kierownika Klinicznego Oddziału Chirurgii Ortopedyczno-Urazowej, Onkologicznej i Rekonstrukcyjnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Sosnowcu, przedstawicieli Zarządu Polskiego Towarzystwa Biomechaniki – prof. Małgorzatę Syczewską i prof. Romualda Będzińskiego, a także prof. Sławomira Dudę

– przewodniczącego Oddziału Gliwickiego Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej.

Inauguracja konferencji

Po rozpoczęciu konferencji odbyły się warsztaty tematyczne, na których przedstawione zostały wykłady plenarne. Swoje prace przedstawili:

- prof. dr hab. Andrzej Mastalerz, JM Rektor AWF w Warszawie – *Mechanizmy przenoszenia obciążenia zewnętrznego w urządzeniach do treningu siły mięśniowej ze szczególnym uwzględnieniem krzywek*,
- ppłk dr hab. n. med. Marcin Wojtkowski, Wojskowy Instytut Medyczny – *Rodzaje obrażeń narządu ruchu u żołnierzy poszkodowanych w PKW Afganistan – doświadczenia własne*
- dr inż. Arkadiusz Szarek, Politechnika Częstochowska – *Inżynierski system wspomagania endoprotezoplastyki stawu biodrowego.*

W ramach konferencji odbyło się 6 sesji, w czasie których swoje prace prezentowali pracownicy naukowi, a także 1 sesja plakatowa. Konferencja cieszyła się również bardzo dużym zainteresowaniem wśród studentów, o czym świadczy duża liczba zgłoszonych referatów, które były prezentowane na dwóch równoległych sesjach plakatowych. Ogółem przedstawiono 91 prac z zakresu szeroko pojętej biomechaniki i inżynierii biomedycznej.

Obrady w czasie sesji

Studencka sesja plakatowa

W pierwszym dniu konferencji odbyła się sesja specjalna „Biomechaniczne aspekty służby żołnierza", którą poprowadzili prof. Eugeniusz Świtoński, prof. Tadeusz Niezgoda, prof. Jerzy Małachowski i prof. Krzysztof Jamroziak. W sesji uczestniczył wiceminister gospodarki Tomasz Tomczykiewicz. W ramach sesji odbyły się następujące wystąpienia i pokazy:

- płk dr inż. Przemysław Kupidura, Wojskowa Akademia Techniczna – *Prezentacja systemu wyposażenia indywidualnego żołnierza przyszłości – wymagania i oczekiwania*

- mjr dr Mirosław Meńkarski, Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych we Wrocławiu – *Przygotowanie fizyczne żołnierzy*
- prof. Cezary Rzymkowski, Politechnika Warszawska – *Wybrane problemy badań eksperymentalnych w biomechanice zderzeń*

Sesja specjalna „Biomechaniczne aspekty służby żołnierza"

Wieczorem odbył się panel dyskusyjny „Medycyna-inżynieria biomedyczna – inteligentną specjalizacją rozwoju Śląska". Sesji przewodniczyli wicemarszałek województwa śląskiego Aleksandra Skowronek, prof. Paweł Buszman oraz prof. Marek Gzik.

W drugim dniu konferencji odbyła się kolejna sesja specjalna „Miejsce ortopedii w medycynie sportowej", pod przewodnictwem prof. Jana Skowrońskiego, prof. Tomasza Bieleckiego oraz prof. Marka Gzika.

Referaty przedstawione w ramach Konferencji „Majówka młodych biomechaników 2015" zostaną opublikowane w czasopismach: *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, *Aktualne Problemy Biomechaniki*, *Modelowanie Inżynierskie* oraz *Polish Journal of Sport and Tourism*.

Zakończeniem oficjalnej części konferencji było sobotnie spotkanie integracyjne.

Agata Guzik-Kopyto

4.5.5. XIV Sympozjum Stateczności Konstrukcji Zakopane, 8-12 czerwca

XIV Sympozjum Stateczności Konstrukcji odbyło się w dniach 8-12 czerwca w Zakopanem w zespole pensjonatów Biały Potok. Patronat honorowy nad sympozjum objął Dziekan Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej prof. dr hab. inż. Bogdan Kruszyński.

Organizatorami sympozjum byli:

- Katedra Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji Politechniki Łódzkiej,
- Oddział Łódzki Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej.

Prof. Zbigniew Kołakowski przewodniczył międzynarodowemu gronu Komitetu Naukowego Sympozjum, zaś prof. Marian Królak był przewodniczącym honorowym. Na czele Komitetu Organizacyjnego stanął prof. Tomasz Kubiak.

Od wielu lat w konferencji biorą liczny udział goście zagraniczni. W XIV Sympozjum udział brali goście z Wielkiej Brytanii, Japonii, Ukrainy, Słowacji, Rumunii, Luksemburga i Francji, co podkreśla rangę tej monotematycznej kameralnej konferencji.

Podczas sympozjum wygłoszono 5 referatów plenarnych i 50 referatów problemowych. Udział w sympozjum wzięło 55 gości, w tym 14 gości z zagranicy.

Opublikowane materiały konferencyjne liczą 126 stron. Materiały sympozjum zawierają streszczenia 5 referatów plenarnych opracowanych przez zaproszonych przez Komitet Organizacyjny wybitnych naukowców z Francji, Rumunii, Ukrainy, Wielkiej Brytanii i Polski, reprezentujących najnowsze kierunki rozwoju mechaniki. Pozostałe 50 tekstów to streszczenia referatów problemowych. Obejmują one szeroką tematykę nieliniowej stateczności i dynamiki konstrukcji. Badano konstrukcje prętowe, kratowe, płytowe i powłokowe jedno- i wielowarstwowe, sandwichowe oraz periodyczne wykonane z materiałów funkcjonalnie gradientowych. Przedmiotem badań była stateczność, stany zakrytyczne, nośność konstrukcji, a także termosprężystość konstrukcji cienkościennych. Użyty aparat matematyczny w prezentowanych referatach może być w niektórych przypadkach łatwo adaptowany do wykorzystania przez inżynierów, zaś w innych wymaga doskonałej znajomości matematyki i jej zapisu. Obecnie obserwuje się coraz szersze zastosowanie metod czysto numerycznych do analizy stateczności konstrukcji.

Na szczególną uwagę zasługują referaty omawiające badania doświadczalne, które ze względów na koszty, czas ich przygotowania i trwania oraz złożoność są bardzo często zastępowane przez tak zwany eksperyment numeryczny. Symulacja numeryczna może ograniczyć zakres badań doświadczalnych, ale nie może ich wykluczyć.

XIV Sympozjum Stateczności Konstrukcji zorganizowane zostało w roku 70-lecia Politechniki Łódzkiej. Podczas konferencji drobnymi upominkami uhonorowano wieloletnich uczestników, którzy kończyli tyle samo lat co Politechnika Łódzka, a byli to prof. Vasilij Krasovski i prof. Tadeusz Niezgodziński. Uhonorowano również wieloletnich uczestników, którzy ukończyli w 2015 roku 75 lat: prof. Jamesa Rhodesa i prof. Arkadija Manevicha.

Sprawna organizacja nie byłaby możliwa, gdyby nie ofiarna praca członków Komitetów Organizacyjnych. Wszyscy są pracownikami Katedry Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji Politechniki Łódzkiej oraz jednocześnie większość z nich jest członkami Oddziału Łódzkiego Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej.

Na posiedzeniu Komitetu Naukowego postanowiono zorganizować kolejne XV Sympozjum Stateczności, odbędzie się ono we wrześniu 2018 roku.

Tomasz Kubiak

4.5.6. XVIII Konferencja nt. „Innowacje w motoryzacji a ochrona środowiska” Słupsk, 12 czerwca

XVIII Konferencja nt. „Innowacje w motoryzacji a ochrona środowiska” odbyła się 12 czerwca w sali konferencyjnej Urzędu Miejskiego w Słupsku.

Organizatorzy:

- Rada Regionalna Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT Słupsk,
- Urząd Miejski Słupsk,
- Starostwo Słupskie,
- Politechnika Koszalińska,
- Oddział Koszaliński PTMTS.

Zakres tematyczny konferencji:

- Wpływ technologii wytwarzania i napraw pojazdów mechanicznych na bezpieczeństwo.
- Stan techniczny, diagnostyka pojazdów.
- Warunki eksploatacji pojazdów a ochrona środowiska.
- Inżynieria ruchu drogowego.
- Recykling pojazdów, urządzeń i części samochodowych w powiązaniu z ochroną środowiska.
- Współczesne technologie w motoryzacji.
- Nowoczesne metody pomiaru emisji substancji szkodliwych i cząstek stałych przez silniki spalinowe.
- Ratownictwo drogowe – stan obecny i nowe tendencje.
- Marketing samochodowy a sprzedaż nowych i używanych pojazdów.
- Współczesne paliwa i ich wpływ na środowisko.
- Logistyka i spedycja.
- Rekonstrukcja wypadków.
- Likwidacja szkód.
- Technologie mobilne w motoryzacji.
- Rzeczoznawstwo samochodowe.
- Ekonomika transportu.
- Transport modalny.
- Projektowanie i CAD w motoryzacji.
- Modelowanie, symulacja i optymalizacja komputerowa w motoryzacji.
- Historia motoryzacji.
- Wpływ konferencji na rozwój słupskiej infrastruktury wspomagającej rozwój miejscowego potencjału branży motoryzacyjnej.
- Rozwój infrastruktury komunikacyjnej w Polsce.
- Wpływ rozwoju infrastruktury komunikacyjnej na skuteczność użytkowania pojazdów i jej konsekwencje w zakresie ochrony środowiska (mniejsze zużycie paliwa i emisji gazów cieplarnianych).

W konferencji uczestniczyło ponad 400 osób.

Zgłoszone artykuły po pozytywnej recenzji zostały opublikowane w czasopiśmie: *Autobusy – Technika. Eksploatacja. Systemy Transportowe*, nr 6, 2015, 7 pkt. MNiSW. Opublikowano 58 artykułów.

Leon Kukiełka

4.5.7. XXXIII Ogólnopolska Konferencja „Polioptymalizacja i komputerowe wspomaganie projektowania" Koszalin, 15 czerwca

XXXIII Ogólnopolska Konferencja „Polioptymalizacja i komputerowe wspomaganie projektowania" odbyła się 15 czerwca w budynku głównym Politechniki Koszalińskiej. Podczas konferencji wygłoszono 7 referatów. Uczestniczyło w niej 25 osób z trzech ośrodków krajowych i jednego zagranicznego.

Tomasz Kiczkowiak

4.5.8. XX Konferencja PNEUMA 2015 im. prof. Franciszka Siemieniako Hołny Mejera, woj. podlaskie, 21-25 czerwca

Pierwsza konferencja PNEUMA odbyła się w 1974 r. Następne były organizowane przez różne ośrodki akademickie z Polski co dwa lata. Od roku 2008 jest organizowana przez Katedrę Automatyki i Robotyki Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej. Od roku 2013 współorganizatorem konferencji jest Oddział w Białymstoku Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Miejscem konferencji pozostaje nieprzerwanie od 2008 roku Ośrodek Wypoczynkowy Politechniki Białostockiej „Dwór Mejera" w Hołnach Mejera, zaś PNEUMA na trwałe wpisała się do kalendarza imprez naukowych.

W dniach 21-25 czerwca 2015 odbyła się XX Konferencja PNEUMA 2015, im. prof. Franciszka Siemieniako. Na tegoroczną konferencję nadesłano 45 prac. Tematyka referatów dotyczyła zagadnień związanych z wytwarzaniem i wykorzystaniem sprężonego powietrza, a także projektowaniem, badaniami i zastosowaniami elementów oraz układów pneumatycznych i hydraulicznych. Część referatów dotyczyła systemów mechatronicznych w zastosowaniach do manipulatorów i robotów. W konferencji wzięło udział 51 osób, w tym 4 gości z zagranicy: Czech i Słowacji. Wygłoszono 23 referaty w ramach 4 sesji plenarnych, 22 referaty zaprezentowano w sesji plakatowej.

Zorganizowane w ciągu ostatnich lat konferencje sprzyjały wymianie doświadczeń, doskonaleniu metod i technik badawczych oraz przyczyniły się do rozwoju wiedzy w zakresie szeroko rozumianej pneumatyki. Pobyt w hotelu położonym nad samym brzegiem jeziora Hołny, w bliskim sąsiedztwie granicy z Litwą sprzyjał pracy jak i wypoczynkowi, a program konferencji przyczynił się do pogłębienia wiedzy, nawiązania kontaktów osobistych i umocnienia więzi koleżeńskich.

Kazimierz Dzierżek

4.5.9. Sesja naukowa z okazji Jubileuszu 80-lecia prof. Romualda Puzyrewskiego Gdańsk, 22 czerwca

Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk oraz Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Oddział w Gdańsku, w dniu 22 czerwca zorganizowały sesję poświęconą Jubileuszowi 80-lecia prof. Romualda Puzyrewskiego.

Słowo wstępne wygłosił prof. Piotr Doerffer, dyrektor IMP PAN ds. Naukowych, a sylwetkę Jubilata przedstawił prof. Andrzej Gardzilewicz.

W części naukowej wygłoszono referaty:

- *O kondensacji w dyszy i liczbie Pu* – prof. Janusz Badur, IMP PAN
- *Zastosowania modeli w hydromechanice* – prof. Jerzy Sawicki, PG

- *Spiralnie o modelowaniu turbulencji* – prof. Jacek Pozorski, IMP PAN
- *Metody optymalizacji inspirowane procesami zachodzącymi w przyrodzie*, dr hab. Krzysztof Tesch, PG

Jacek Pozorski

4.5.10. III Polski Kongres Mechaniki oraz XXI Międzynarodowa Konferencja Metody Komputerowe Mechaniki, PCM-CMM-2015 Gdańsk, 8-11 września

Idea organizacji Polskiego Kongresu Mechaniki (Polish Congress of Mechanics – PCM), łączącego wiele środowisk naukowych, badaczy i inżynierów z różnych uczelni, wydziałów, ośrodków i instytutów, powstała w 2005 roku w gronie członków Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (PTMTS). Tematyka Kongresu obejmuje zagadnienia teoretyczne, eksperymentalne, a także obliczeniowe i interdyscyplinarne związane z szeroko pojętą mechaniką. Ważnym aspektem programu Kongresu jest bezpośrednia inżynierska aplikacja tych zagadnień.

W celu koordynacji prac związanych z organizacją Kongresu powołano Stały Komitet, w skład którego weszli profesorowie: J. Gawlik, T. Burczyński, W. Gutkowski, J. Kaźmierczak, M. Kleiber, J. Kowal, T. Kowalewski, M. Kuczma, W. Kurnik, T. Łodygowski, W. Nagórko, J. Pamin, W. Radomski, A. Seweryn, E. Świtoński, A. Tylikowski, A. Wit i E. Wittbrodt. Przewodniczącym Komitetu jest przewodniczący PTMTS, w trakcie przygotowań do Kongresu był to prof. A. Mężyk, a od marca 2015 r. prof. Z. Kowalewski. W trakcie kilku zebrań w Warszawie i roboczego spotkania w Gdańsku (16 X 2014) wypracowano formułę i zarys programu III Polskiego Kongresu Mechaniki.

Jedną z ważniejszych decyzji podjętą wspólnie z Zarządem Polskiego Towarzystwa Metod Komputerowych Mechaniki (PTMKM) było połączenie Kongresu z kolejną edycją Międzynarodowej Konferencji Metody Komputerowe Mechaniki (Computer Methods in Mechanics – CMM). Konferencje CMM, organizowane od 1974 roku co dwa lata, są poświęcone przede wszystkim zastosowaniu metod obliczeniowych w rozwiązywaniu problemów związanych z mechaniką oraz praktyką inżynierską. Połączenie PCM oraz CMM w jedno wydarzenie naukowe miało na celu zaprezentowanie aktualnego stanu wiedzy w dziedzinie szeroko rozumianej mechaniki i przedstawienie zakresu prowadzonych badań, a także wywołanie dyskusji na temat kierunków rozwoju mechaniki i dyscyplin pokrewnych.

Zgodnie z decyzją podjętą w trakcie II Kongresu III Polski Kongres Mechaniki połączony z XXI Międzynarodową Konferencją Metody Komputerowe Mechaniki odbył się w Gdańsku, w dniach 8-11 września 2015 roku. Kongres PCM-CMM-2015 obradował na terenie Politechniki Gdańskiej i Instytutu Maszyn Przepływowych PAN. Wszelkie informacje o Kongresie są dostępne na stronie internetowej http://www.pcm-cmm-2015.pg.gda.pl/.

W organizację Kongresu, poza Polskim Towarzystwem Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej oraz Polskim Towarzystwem Metod Komputerowych Mechaniki, zaangażowało się kilka innych instytucji: Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Komitet Mechaniki PAN, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Komitet Budowy Maszyn PAN, Instytut Maszyn Przepływowych PAN oraz Politechnika Gdańska.

Kongres został objęty patronatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Marszałka Województwa Pomorskiego, Rektora Politechniki Gdańskiej oraz Dyrektora Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk.

Grupa ENERGA, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz SOFiSTiK jako sponsorzy Kongresu zapewnili jego wysoki poziom organizacyjny. Opiekę medialną nad III Kongresem sprawowało czasopismo *Acta Energetica*.

Kongresowi przewodniczył prof. Michał Kleiber, wiceprzewodniczącym Kongresu był prof. Włodzimierz Kurnik, przewodniczącym Komitetu Naukowego prof. Tadeusz Burczyński, wiceprzewodniczącym Komitetu Naukowego prof. Krzysztof Wilde, przewodniczącymi Komitetu Stałego prof. Arkadiusz Mężyk oraz po zmianie władz PTMTS prof. Zbigniew Kowalewski, a przewodniczącym Komitetu Honorowego był prof. Witold Gutkowski. Ważnej roli w kształtowaniu programu Kongresu podjął się także prof. Mieczysław Kuczma, przewodniczący PTMKM. W trakcie uroczystości otwarcia Kongresu Politechnikę Gdańską reprezentował Prorektor ds. Nauki prof. Józef Sienkiewicz, a Europejskie Towarzystwa Naukowe prof. Viggo Tvergaard (przewodniczący IUTAM) oraz prof. Ekkehard Ramm (przewodniczący ECCOMAS).

Skład Komitetu Honorowego tworzyło 16 osób. Byli to profesorowie: Romuald Będziński, Czesław Cempel, Krzysztof Dems, Andrzej Garstecki, Józef Giergiel, Witold Gutkowski, Zbigniew Kączkowski, Józef Kubik, Krzysztof Marchelek, Jarosław Mikielewicz, Zenon Mróz, Janusz Orkisz, Andrzej Styczek, Gwidon Szefer, Eugeniusz Świtoński, Andrzej Tylikowski, Zenon Waszczyszyn oraz Edmund Wittbrodt.

W skład Międzynarodowego Komitetu Naukowego weszło 26 profesorów: Jorge Ambrósio, Klaus Jurgen Bathe, Jiun-Shyan Chen, Rene de Borst, Leszek Demkowicz, Jüri Engelbrecht, Marc Geers, Dietmar Gross, François Jouve, Reinhold Kienzler, Rimantas Kacianauskas, Pierre Ladeveze, Jolanta Lewandowska, Janos Logo, Giulio Maier, Herbert Mang, Eugenio Onate, Manolis Papadrakakis, Ekkehard Ramm, Franz Rammerstorfer, Bernhard Schrefler, Paul Steinmann, Joao Antonio Teixeira de Freitas, Hisaaki Tobushi, Viggo Tvergaard oraz Wolfgang Wall.

Komitet Naukowy liczył 60 profesorów: Krzysztof Arczewski, Jan Awrejcewicz, Janusz Badur, Czesław Bajer, Stefan Berczyński, Wojciech Blajer, Roman Bogacz, Ryszard Buczkowski, Tadeusz Burczyński, Witold Cecot, Wojciech Cholewa, Jacek Chróścielewski, Czesław Cichoń, Paweł Dłużewski, Piotr Doerffer, Stanisław Drobniak, Dariusz Gawin, Józef Gawlik, Wojciech Gilewski, Zbigniew Gronostajski, Jan Holnicki-Szulc, Krzysztof Kaliński, Tomasz Kapitaniak, Jan Kiciński, Marian Klasztorny, Michał Kleiber, Paweł Kłosowski, Zbigniew Kołakowski, Piotr Konderla, Witold Kosiński (†), Janusz Kowal, Tomasz Kowalewski, Zbigniew Kowalewski, Katarzyna Kowal-Michalska (†), Ireneusz Kreja, Tomasz Krzyżyński, Mieczysław Kuczma, Włodzimierz Kurnik, Tomasz Lewiński, Tadeusz Łagoda, Tomasz Łodygowski, Krzysztof Magnucki, Ewa Majchrzak, Bogdan Maruszewski, Arkadiusz Mężyk, Bohdan Mochnacki, Wiesław Nagórko, Wiesław Ostachowicz, Jerzy Pamin, Ryszard Parkitny, Henryk Petryk, Ryszard Pęcherski, Wojciech Pietraszkiewicz, Maciej Pietrzyk, Stanisław Radkowski, Wojciech Radomski, Jacek Rokicki, Błażej Skoczeń, Stanisław Stupkiewicz, Andrzej Jacek Tejchman, Jerzy Warmiński i Krzysztof Wilde.

Komitet Organizacyjny Kongresu tworzyli przede wszystkim pracownicy Katedry Mechaniki Budowli Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego był dr hab. inż. Jarosław Górski, a sekretarzami dr inż. Karol Winkelmann i mgr inż. Łukasz Smakosz. W skład Komitetu wchodzili również prof. Paweł Kłosowski (wiceprzewodniczący), prof. Jacek Pozorski (wiceprzewodniczący, IMP PAN, Gdańsk), a także mgr inż. Karol Daszkiewicz, dr inż. Violetta Konopińska, mgr Alina Kryczałło, dr inż. Marcin Kujawa, mgr inż. Jacek Lachowicz, mgr inż. Aleksandra Mariak, mgr inż. Anna Mleczek, dr hab. inż. Magdalena Rucka, dr inż. Agnieszka Sabik, dr inż. Marek Skowronek, mgr inż. Mateusz Sondej, mgr inż. Katarzyna Szepietowska, dr hab. inż. Wojciech Witkowski oraz mgr inż. Beata Zima.

Kongres Mechaniki wzbudził ogromne zainteresowanie wśród naukowców i inżynierów z kraju i zagranicy. Na stronie internetowej Kongresu zarejestrowało się 650 uczestników (z Polski 518 i 132 z zagranicy). Swój udział potwierdziło 531 osób (441 z Polski i 90 z zagranicy), a ostatecznie w Gdańsku było obecnych 510 naukowców i inżynierów (429 z Polski i 81 z zagranicy). Zagraniczni uczestnicy Kongresu przybyli do Gdańska z 29 krajów: Austria – 6, Chiny – 2,

Chorwacja – 2, Czarnogóra – 1, Czechy – 1, Dania – 1, Finlandia – 2, Francja – 3, Grecja – 1, Holandia – 2, Hong Kong – 1, Iran – 3, Izrael – 2, Japonia – 2, Kanada – 1, Litwa – 4, Łotwa – 2, Niemcy – 14, Nigeria – 1, Portugalia – 1, Republika Południowej Afryki – 1, Rosja – 7, Słowacja – 2, Szwajcaria – 1, Turcja – 2, Ukraina – 5, USA – 1, Wielka Brytania – 8, Włochy – 2.

Uroczyste otwarcie Kongresu PCM-CMM-2015. Od prawej siedzą: prof. Mieczysław Kuczma (przewodniczący PTMKM), prof. Zbigniew Kowalewski (przewodniczący PTMTS), prof. Viggo Tvergaard (przewodniczący IUTAM), prof. Ekkehard Ramm (przewodniczący ECCOMAS), prof. Tadeusz Burczyński (dyrektor IPPT PAN), prof. Michał Kleiber (wiceprezes Europejskiej Akademii Nauk i Sztuk), prof. Józef Sienkiewicz (Prorektor ds. Nauki PG), prof. Krzysztof Wilde (PG, wiceprzewodniczący KN PCM-CMM-2015), prof. Jarosław Górski (PG. przewodniczący KO PCM-CMM-2015)

W trakcie Kongresu zaprezentowano 495 prac (z Polski 410, a z zagranicy 85). Z tej liczby 75 referatów przedstawiono w wersji plakatowej (69 z Polski i 6 z zagranicy). Z uwagi na liczbę prezentacji wystąpienia uczestników odbywały się równolegle w 9 salach Politechniki Gdańskiej i bezpośrednio sąsiadującego z nią Instytutu Maszyn Przepływowych. Tak duże Kongresy poświęcone specjalistycznej, stosunkowo wąskiej tematyce nie są często organizowane.

Zakres tematyki Kongresu PCM-CMM-2015 był niezwykle bogaty. Poruszano tematy obejmujące współczesne dokonania dotyczące zarówno teorii, jak i zastosowań mechaniki, od standardowych aplikacji projektowych do zaawansowanych modeli teoretycznych. Chociaż nie wszystkie z prezentowanych prac należy uznać za nowatorskie, to jednak z prezentowanych tematów można wyodrębnić wspólne, zbieżne kierunki badawcze – przedmiot naukowych zainteresowań grup badawczych. Do kierunków tych należą między innymi:

- narzędzia obliczeniowe stosowane w mechanice płynów, np. analiza przepływów turbulentnych rozproszonych, metoda siatkowa Boltzmanna, zaawansowane zadania nanomechaniki płynów, zagadnienie praktyczne – modelowanie numeryczne procesów szczelinowania hydraulicznego i zagadnienia pokrewne,
- zagadnienia termomechaniki, np. termomechanika materiałów poddanych przemianom fazowym, oddziaływania mechaniczne i termochemiczne w reaktorach fluidalnych, itp.,
- analiza i metody obliczeniowe układów wielofazowych, np. doświadczalna mechanika materiałów poddanych przemianom fazowym, modelowanie i symulacja dwufazowych przepływów rozproszonych, zastosowanie teoretycznej, obliczeniowej i eksperymentalnej mechaniki w dziedzinie materiałów wielofazowych,
- problemy optymalizacji układów konstrukcyjnych, także w odniesieniu do topologii układów,

- podstawowe problemy teoretyczne, np. dotyczące teorii płyt i powłok oraz problemy analizy konstrukcji cienkościennych,
- analiza bezpieczeństwa i niezawodności, ocena niepewności losowej konstrukcji, różnorodność metod obliczeniowych w ocenie losowej niepewności oraz niezawodności układów konstrukcyjnych, m.in. zastosowanie momentów wyższych rzędów w estymacji niezawodności,
- ujęcie wieloskalowe, np. w odniesieniu do materiałów i układów, także w dziedzinie metamateriałów oraz nieasymptotyczne modelowanie ośrodków z mikrostrukturą,
- mechanika w skali mikro i nano, z elementami fizyki cząstek elementarnych, z próbą wykorzystania tych pojęć w modelowaniu ciała stałego,
- doskonalenie nowoczesnych materiałów, m.in. materiałów z pamięcią kształtu, inteligentnych materiałów, a także ich wykorzystanie w projektowaniu układów i konstrukcji,
- mechanika materiałów, np. eksperymentalne ujęcie problematyki zniszczenia materiału wskutek pełzania i zmęczenia, teoria, symulacja numeryczna i badania doświadczalne w zakresie materiałów porowatych, mechanika obliczeniowa betonu i geomateriałów,
- metody matematyczne i obliczeniowe biomechaniki – nauki interdyscyplinarnej, syntezy odrębnych dziedzin podstawowych,
- doskonalenie narzędzi i technik obliczeniowych Metody Elementów Skończonych, m.in. metody izogeometryczne,
- mechanika pojazdów, np. interakcja: układy mechaniczne – modele mechaniki kontinuum w dziedzinie dynamiki pojazdów, modelowanie i symulacja w dziedzinie pojazdów lądowych i statków powietrznych.

Prezentowane materiały dotyczyły zarówno analizy statycznej, jak i dynamicznej, opisanych związkami liniowymi lub nieliniowymi, przy wykorzystaniu różnorodnych metod analitycznych, numerycznych i eksperymentalnych. Przedstawiono także niekonwencjonalne przykłady projektowania, użytkowania, ekspertyz i awarii konstrukcji inżynierskich. Ważne miejsce zajmowały podstawy teoretyczne oraz budowa i wykorzystanie oprogramowania komputerowego tradycyjnie prezentowane w trakcie cyklicznych konferencji CMM.

Na różnorodność tematyczną Kongresu wskazuje 11 wygłoszonych referatów generalnych, obejmujących bardzo różnorodne dziedziny mechaniki i jej zastosowań:

- Jorge Ambrósio (Technical University of Lisbon, Portugalia) – *Interaction between mechanical systems and continuum mechanics models in the framework of biomechanics and vehicle dynamics*,
- Marc Geers (Technical University of Eindhoven, Holandia) – *Multiscale mechanics of metamaterials*,
- Reinhold Kienzler (University of Bremen, Niemcy) – *Consistent plate theories – a matter still not settled?*,
- Tomasz Kowalewski (Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN) – *Nanoscale challenges of fluid mechanics*,
- Zbigniew Kowalewski (Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN) – *Experimental attempts for creep and fatigue damage analysis of materials — state of the art and new challenges*,
- Mieczysław Kuczma (Politechnika Poznańska) – *Shape memory materials and structures: modelling and computational challenges*,
- Tadeusz Kurtyka (European Organization for Nuclear Research – CERN, Szwajcaria) – *Advanced mechanics in high energy physics experiments*,
- Waldemar Rachowicz (Politechnika Krakowska) – *Finite element method simulations of linear and non-linear elasticity problems with error control and mesh adaptation*,

- Ekkehard Ramm (University of Stuttgart, Niemcy) – *Hierarchic isogeometric analyses of beams and shells*,
- Alfredo Soldati (University of Udine, Włochy) – *Computation and physics of turbulent dispersed flows*,
- Viggo Tvergaard (Technical University of Lyngby, Dania) – *Finite strain analyses of deformations in polymer specimens*.

Zaproszeni referenci gwarantowali wysoki poziom odczytów i spotkały się one z dużym zainteresowaniem uczestników Kongresu.

Kongres tworzyły 25 minisympozja, zaproponowane przez grono wybitnych naukowców z Polski i zagranicy, w ramach których zgłoszono i przedstawiono wszystkie prezentacje. Minisympozja i ich przewodniczący to:

- *Adaptive Methods and Error Estimation* – W. Cecot, W. Rachowicz, G. Zboiński,
- *Axially Moving Structures* – Y. Vetyukov, M. Krommer,
- *Computational Mechanics of Concrete and Geomaterials* – J. Pamin, J. Tejchman, A. Winnicki,
- *Contact Mechanics* – R. Buczkowski, P. Litewka, A. Zmitrowicz,
- *Experimental Mechanics and Thermomechanics of Materials Related to Phase Transformation* – H. Tobushi, E. Pieczyska,
- *Isogeometric Analysis and Applications* – Z. Kacprzyk,
- *Mechanical and Thermo-Chemical Interactions in the Reactors with Moving and Fluidized Bed* – T. Chmielniak, D. Kardaś, S. Polesek-Karczewska, S. Stelmach,
- *Mechanics in Engineering Problems* – K. Wilde, J. Chróścielewski, M. Rucka, W. Witkowski,
- *Mechanics of Complex Materials, Structures and Processes* – G. Mishuris, N. Movchan,
- *Modelling and Simulating Disperse Two-Phase Flows* – A. Soldati, J.P. Minier, B. Geurts, J. Pozorski,
- *Modelling and Simulation in Land Vehicles and Aircrafts* – H. Sanecki, M. Mrzygłód,
- *Multiscale Modelling of Materials and Structures* – T. Burczyński, W. Kuś, Ł. Madej, M. Pietrzyk,
- *Numerical Modelling in Hydraulic Fracturing and Related Problems* – G. Mishuris, A. Linkov,
- *Optimization of Structural Topology* – T. Lewiński, B. Bochenek,
- *Physics Based Modelling in Solid Mechanics* – B. Skoczeń, H. Altenbach, D. Weichert,
- *Porous Materials – Theory, Numerical Simulations and Experiments* – M. Cieszko, J. Kubik, M. Kaczmarek,
- *Probabilistic Methods in Mechanics* – M.M. Kamiński, J. Górski,
- *Safety and Reliability of Structures* – T. Łodygowski, A. Glema, J. Małachowski,
- *Smart Material Systems and Structures* – M. Kuczma, J. Schröder, G.E. Stavroulakis, G. Szefer,
- *Theoretical, Computational and Experimental Mechanics for Coupled Field Problems and Multiphase Materials* – C.S. Drapaca, S. Hartmann, J. Leszczyński, S. Sivaloganathan, W. Sumelka,
- *Thin-Walled Structures* – K. Magnucki, R. Mania, W. Pietraszkiewicz.

Trzy z 25 sesji tematycznych poświęcono ważnym jubileuszom:

- *LBM, Meshless and Related Methods in Computational Fluid and Solid Mechanics* – sesja poświęcona prof. Januszowi Orkiszowi z okazji jego 80. urodzin oraz w uznaniu jego szczególnych osiągnięć naukowych w dziedzinie mechaniki – H. Kudela, J. Pozorski, J. Rokicki, K. Szewc, J. Szumbarski,
- *Soft Methods and Inverse Analysis in Mechanics of Structures and Materials* – sesja poświęcona prof. Zenonowi Waszczyszynowi z okazji jego 80. urodzin oraz w uznaniu jego szczególnych osiągnięć naukowych w dziedzinie mechaniki – T. Burczyński, L. Ziemiański,
- *Tolerance and Non-Asymptotic Modelling of Microstructured Media* – sesja poświęcona prof. Czesławowi Woźniakowi z okazji 60-lecia pracy naukowej oraz w uznaniu jego szczególnych osiągnięć naukowych w dziedzinie inżynierii i matematyki stosowanej – J. Jędrysiak, W. Nagórko, E. Wierzbicki.

Jedna z sesji związana była ze smutną rocznicą:

- *Mathematical Methods in Solid Mechanics, Biomechanics and Optimization* – sesję poświęcono pamięci prof. Joachima Telegi, dla upamiętnienia 10-tej rocznicy Jego śmierci – T. Lewiński, B. Gambin.

W trakcie Kongresu przeprowadzono także Konkurs im. Profesora Jana Szmeltera tradycyjnie organizowany przez Polskie Towarzystwo Metod Komputerowych Mechaniki. Komisja Konkursowa obradująca pod przewodnictwem prof. Pawła Kłosowskiego przyznała dwie nagrody za najlepszą prezentację wygłoszoną przez młodego naukowca oraz jedną nagrodę za najlepszy zaprezentowany plakat. Nagrody otrzymali odpowiednio: Tomasz Gajewski (Politechnika Poznańska, Polska), Richard Ostwald (Technical University Dortmund, Niemcy) oraz Marek Paruch (Politechnika Śląska, Polska).

Ważnym wydarzeniem niezwiązanym bezpośrednio z programem naukowym Kongresu było wręczenie medali im. O.C. Zienkiewicza przyznawanych przez Polskie Towarzystwo Metod Komputerowych Mechaniki. Medale z rąk prof. Michała Kleibera (Komandora Kapituły Medalu) i prof. Tadeusz Burczyńskiego (Kanclerza Kapituły Medalu) w roku 2015 otrzymali: prof. Tomasz Łodygowski, prof. Waldemar Rachowicz oraz prof. Ekkehard Ramm. Ceremonia wręczenia medali odbyła się w Polskiej Filharmonii Bałtyckiej w Gdańsku i nadano jej bardzo uroczysty charakter. Prowadził ją prof. Mieczysław Kuczma (Przewodniczący PTMKM).

Ceremonia wręczenia medali im. O.C. Zienkiewicza. Od lewej stoją prof. Tadeusz Burczyński, prof. Tomasz Łodygowski, prof. Waldemar Rachowicz, prof. Ekkehard Ramm, prof. Michał Kleiber i prof. Mieczysław Kuczma

Dwustronicowe streszczenia 504 prezentacji zostały wydrukowane w materiałach konferencyjnych, w dwóch tomach, z których każdy przekroczył 500 stron objętości. Wszystkie prace zostały zrecenzowane przez członków Komitetu Naukowego Kongresu. Te same materiały udostępniono na stronie internetowej PCM-CMM-2015.

Uczestnicy Kongresu mogli także ubiegać się o umieszczenie rozszerzonych wersji swoich prac w książce pokonferencyjnej, która w marcu 2016 roku zostanie opublikowana w wydawnictwie CRC Press/Balkema (Taylor & Francis Group). W wyniku ponownego procesu recenzyjnego do publikacji przyjęto około 125 prac. Ponadto każdy z uczestników Kongresu mógł przesłać prezentowany materiał do wybranych krajowych czasopism naukowych. Ich pełna lista została umieszczona na stronie internetowej Kongresu. Podsumowania tych efektów Kongresu będzie dopiero możliwe po kilku miesiącach, gdy wszystkie zgłoszone publikacje przejdą przez pełen cykl edytorski.

W pierwszym dniu Kongresu (8 września) odbyła się uroczysta kolacja w foyer Filharmonii Bałtyckiej w Gdańsku, poprzedzona koncertem w Dużej Sali budynku Filharmonii. Koncert Gdańskiej Orkiestry Kameralnej pod kierownictwem profesora Pawła Kuklińskiego wzbudził ogromne zainteresowanie wśród ponad 500 słuchaczy. Dyrektorem artystycznym wydarzenia była Pani Anna Strojek. Wykonano utwory Chopina, Mozarta i Kilara. Publiczność szczególnie entuzjastycznie przyjęła występ 17-letniego pianisty Piotra Pawlaka z Gdańska, który kilka tygodni później wziął udział w prestiżowym Konkursie Chopinowskim w Warszawie.

Program turystyczny Kongresu obejmował dwie zorganizowane wycieczki po Gdańsku, w czwartek 10 września dla osób towarzyszących uczestnikom oraz w piątek 11 września dla tych uczestników, którzy przedłużyli swój pobyt w Gdańsku. Dla tej samej grupy zaplanowano zwiedzanie zamku w Malborku w sobotę 12 września.

Pamiątkowe zdjęcie uczestników Kongresu przed Gmachem Głównym Politechniki Gdańskiej

Kolejna edycja Polskiego Kongresu Mechaniki będzie organizowana za cztery lata w Krakowie, ponownie w połączeniu z Międzynarodową Konferencją CMM.

Kongres został dofinansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Jarosław Górski
Karol Winkelmann
Łukasz Smakosz

4.5.11. 61. Konferencja Naukowa KILiW PAN oraz KN PZITB Krynica, 20-25 września

W dniach 20-25 września 2015 roku w Krynicy-Zdroju odbyła się 61. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk oraz Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Organizatorami tegorocznej konferencji był Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy oraz Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej Oddział w Bydgoszczy. Konferencja krynicka to jedno z największych, najważniejszych i najciekawszych wydarzeń o szczególnie wysokim prestiżu dla środowisk akademickich, naukowo-badawczych i technicznych pracujących oraz działających przede wszystkim na rzecz budownictwa. W konferencji uczestniczyło około 300 przedstawicieli największych ośrodków naukowych w Polsce oraz praktyków z branży budowlanej.

Uroczystość otwarcia konferencji zaszczycili swoją obecnością przedstawiciele Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju, władz województwa kujawsko-pomorskiego oraz gminy Krynica-Zdrój. Podczas uroczystości otwarcia wręczone zostały nagrody i medale PZITB. Nagrodę im. prof. Wacława Żenczykowskiego otrzymał dr hab. inż. Piotr Woyciechowski, a nagrodę im. prof. Stefana Bryły otrzymał dr hab. inż. Piotr Górski. Medalem im. prof. Stefana Kaufmana uhonorowany został dr inż. Tadeusz Jarosz, a medalem im. prof. Romana Ciesielskiego – prof. dr hab. inż. Krzysztof Dyduch. Nagrody im. prof. Aleksandra Dyżewskiego otrzymali: dr hab. inż. Elżbieta Radziszewska-Zielina – za osiągnięcia naukowe oraz mgr inż. Hubert Matulewicz – za osiągnięcia praktyczne. Wieczór inauguracyjny uświetnił występ Orkiestry im. Johanna Straussa w Bydgoszczy pod dyrekcją Marka Czekały. Podczas trwania całej konferencji odbywała się wystawa „Przestrzenie Kujawsko-Pomorskie 3D".

Zgodnie z wieloletnią tradycją konferencja składała się z dwóch części: problemowej i ogólnej. Część problemowa tegorocznej konferencji nosiła nazwę: „Budownictwo energooszczędne w Polsce – stan i perspektywy". Problematyka ta jest w pełni aktualna, bowiem między innymi wiadomo, że:

- Z ostatnio znowelizowanej Dyrektywy UE z dnia 19.05.2010 roku dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków wynika, że wszystkie nowo budowane budynki będą musiały spełniać – od 2021 roku – podwyższone wymogi energooszczędności oraz charakteryzować się niemal zerowym zużyciem energii, z wykorzystaniem w bardzo wysokim stopniu energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu.
- Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, Regionalne Programy Operacyjne i inne programy przewidziane do realizacji w latach 2014-2020 są mocno nakierowane na budownictwo energooszczędne. Chodzi tutaj przede wszystkim o przejście na energooszczędną gospodarkę niskoemisyjną.
- Z komunikatu Komisji Europejskiej z dnia 31.07.2014 roku wynika, że nowa strategia ożywienia sektora budownictwa w UE ma opierać się w głównej mierze na promowaniu budownictwa energooszczędnego.
- Prawodawstwo w UE, a w tym i w Polsce, jest niejednoznaczne, brak pełnych i kompleksowych uregulowań prawnych odnoszących się do budownictwa energooszczędnego.

Część problemowa konferencji podzielona została na siedem sesji, podczas których zaprezentowane zostały 32 referaty. Jedna z sesji miała charakter warsztatów, podczas których przedstawiono doświadczenia z projektowania i realizacji budynków energooszczędnych w Polsce.

Część ogólna konferencji obejmowała szeroko rozumiane problemy naukowe i techniczne budownictwa. Podczas 20 sesji zaprezentowano 117 referatów, których problematyka dotyczyła w szczególności następujących obszarów tematycznych:

- budownictwo ogólne
  - budownictwo energooszczędne i ekologiczne
  - nowoczesne techniki radarowe do pomiarów inżynierskich
- fizyka budowli
  - zjawiska fizykalne w przegrodach budowlanych
  - wpływ środowiska zewnętrznego na mikrostrukturę elementów murowych
  - projektowanie i rozwiązania materiałowe przegród budowlanych
- geotechnika
  - badanie i dobór parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego
  - projektowanie i obliczenia geotechniczne
- inżynieria komunikacyjna – mosty
  - analizy statyczne i rozwiązania materiałowe w konstrukcjach obiektów mostowych i nawierzchniach tych obiektów
  - realizacje i technologie wznoszenia obiektów mostowych
  - monitoring, diagnostyka, naprawa i trwałość obiektów mostowych
  - analizy przestrzenne rozkładów ruchu
- inżynieria materiałów budowlanych
  - wpływ składników materiałów budowlanych na ich właściwości
  - diagnostyka i niezawodność konstrukcji betonowych
- inżynieria przedsięwzięć budowlanych
  - planowanie i realizacje procesów inwestycyjno-budowlanych
  - analiza kosztów budowy i eksploatacji obiektów budowlanych
- konstrukcje betonowe
  - modelowanie i analiza nośności betonowych układów konstrukcyjnych
  - wzmocnienie, niezawodność i trwałość oraz badania doświadczalne
- konstrukcje metalowe
  - modelowanie i analiza nośności stalowych układów konstrukcyjnych
  - trwałość i badania doświadczalne
- mechanika konstrukcji i materiałów
  - modelowanie oraz symulacje analityczne i numeryczne różnego typu konstrukcji inżynierskich
  - bezpieczeństwo i niezawodność konstrukcji obiektów budowlanych.

Podczas sesji konferencji ogólnej odbył się specjalny wykład prof. dra hab. inż. Wiesława Kurdowskiego, który dotyczył znaczenia cynku w chemii cementu. Wykład ten cieszył się bardzo dużym zainteresowaniem.

Podczas obrad konferencji wszyscy autorzy referatów prezentowali swoje najważniejsze osiągnięcia naukowe związane z tematyką poszczególnych sesji problemowych. Ma to szczególnie duże znaczenie dla upowszechniania wyników badań. Przyczynia się także do wzbogacenia i efektywnej oceny przedstawianych analiz oraz wniosków. Każdy z referatów podlegał dyskusji, w której udział brali zarówno przedstawiciele świata nauki, jak i przedstawiciele przemysłu i administracji rządowej i samorządowej.

Bardzo dużym uznaniem w zakresie upowszechniania nauki cieszą się monografie, które zostały wydane na podstawie wybranych, specjalnie zrecenzowanych artykułów przez Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy: *Budownictwo energooszczędne w Polsce – stan i perspektywy*, red. naukowy Maria Wesołowska, ISBN 798-83-64235-74-0, *Konstrukcje betonowe i metalowe*, red. naukowy Elżbieta Piotrowska, ISBN 978-83-64235-72-6, *Wybrane zagadnienia konstrukcji i materiałów budowlanych oraz geotechniki*, red. naukowy Magdalena Dobiszewska, ISBN 978-83-64235-73-3, *Wybrane problemy budownictwa*, red. naukowy Justyna Sobczak-Piąstka, ISBN 978-83-64235-71-9.

W dniu 24 września 2015 roku odbyło się w Krynicy posiedzenie Komitetu Naukowego Konferencji Krynica 2015. Ocena konferencji wypadła bardzo pozytywnie, tak pod względem naukowym, jak i organizacyjnym.

- Patronat Honorowy: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Główny Inspektorat Nadzoru Budowlanego, Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, Urząd Miasta Bydgoszczy.

- Komitet Honorowy: Maria Wasiak – Minister Infrastruktury i Rozwoju, Lena Kolarska-Bobińska – Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Robert Dziwiński – Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Andrzej Roch Dobrucki – Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Ryszard Trykosko – Przewodniczący Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Piotr Całbecki – Marszałek Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Rafał Bruski – Prezydent Miasta Bydgoszczy, Antoni Bukaluk – Rektor Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego imienia Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy.

- Partnerzy: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju.

- Dofinansowanie: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Kujawsko-Pomorska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa.

- Sponsorzy konferencji: Sponsor Strategiczny – SOLBET Sp. z o.o., Sponsor Wiodący – SIKA Poland Sp. z o.o., Sponsor Główny – PERI Polska Sp. z o.o., Sponsorzy – ALSTAL Grupa Budowlana Sp. z o.o. Sp. k., FIRMA GOTOWSKI Budownictwo Komunikacyjne i Przemysłowe Sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Projektowo-Montażowe „PROMONT" Bujak Sp. z o.o. Sp. k., BALTIC POLSKA – POMORZE Sp. j.

- Patroni Medialni konferencji: Budownictwo Inżynieryjne, Cement Wapno Beton, Instal, Inżynier Budownictwa, Inżynieria i Budownictwo, Izolacje, Kruszywa, Magazyn Autostrady, Mosty, Materiały Budowlane, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, Vademecum Budownictwo Energooszczędne.

Fundatorem nagród w konkursie na samodzielny referat młodego naukowca było Wydawnictwo Naukowe PWN S.A. oraz miesięcznik „Materiały Budowlane".

Konferencja została dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Magdalena Dobiszewska
Adam Podhorecki
Justyna Sobczak-Piąstka
Elżbieta Piotrowska

4.5.12. XXVII Sympozjon Podstaw Konstrukcji Maszyn Zakopane, 22-26 września

W dniach 22-26 września w Zakopanem odbył się XXVII Sympozjon Podstaw Konstrukcji Maszyn. Organizatorem konferencji była Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn pod przewodnictwem prof. dra hab. inż. Tadeusza Łagody przy współpracy z Polskim Towarzystwem Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej Oddział Opole. Honorowy patronat nad Sympozjonem objął Przewodniczący Komitetu Budowy Maszyn PAN prof. dr hab. inż. Józef Gawlik oraz JM Rektor Politechniki Opolskiej prof. dr hab. inż. Marek Tukiendorf.

Wygłoszono 123 referaty, w tym w sesjach: plenarnych 13, tematycznych 60, plakatach 50. Ponadto podczas konferencji miała miejsce sesja dydaktyczna poświęcona sposobom nauczania przedmiotu *Podstawy konstrukcji maszyn* oraz wystąpienie prof. Bajkowskiego na temat procedur w przewodach doktorskich oraz postępowaniach o nadanie stopnia doktora habilitowanego i tytułu profesora. Oba wydarzenia cieszyły się olbrzymim zainteresowaniem.

W konferencji uczestniczyło łącznie 160 osób z wielu ośrodków naukowych z całej Polski. Sympozjon swoją obecnością zaszczycili JM Rektor Politechniki Opolskiej prof. Marek Tukiendorf, JM Rektor Politechniki Białostockiej prof. Lech Dzienis, prorektor ds. dydaktyki dr hab. inż. Krystyna Macek-Kamińska, prof. PO oraz wielu przedstawicieli władz innych uczelni.

Wśród uczestników pojawili się także liczni przedstawiciele przemysłu, przede wszystkim przedsiębiorstw, które zaangażowały się w organizację konferencji, i tak udział w niej wziął Dyrektor Zakładu Technologii Wysokoenergetycznych „EXPLOMET" S.J. Zygmunt Szulc, Dyrektor ds. Technicznych i Rozwoju EthosEnergy Poland S.A. Damian Kardas, Dyrektor ds. Projektowania firmy FAMET Włodzimierz Taborowicz, Dyrektor Zarządzający firmy IGUS Marek Wzorek oraz inni przedstawiciele firmy IGUS, FAMET, Rawickiej Fabryki Wyposażenia Wagonów RFWW RAWAG Sp. z o.o. i EC Test Systems Sp. z o.o.

Komitet Naukowy Sympozjonu wysoko ocenił organizację konferencji PKM 2015 i podjął decyzję o organizacji kolejnej edycji Sympozjonu Podstaw Konstrukcji Maszyn w 2017 roku przez Politechnikę Koszalińską.

Marta Kurek

4.6. Konkursy organizowane i współorganizowane przez PTMTS

4.6.1. Nagroda Naukowa im. Wacława Olszaka

Profesor Wacław Olszak (1902-1980) był jednym z najwybitniejszych polskich mechaników, członkiem założycielem naszego Towarzystwa, a od 1970 roku jego członkiem honorowym. Był członkiem PAN oraz wielu zagranicznych akademii nauk, doktorem honoris causa licznych uniwersytetów w kraju i za granicą. Przez ostatnie 11 lat swojego bogatego i pracowitego życia pełnił obowiązki Rektora Rezydenta Międzynarodowego Centrum Nauk Mechanicznych (CISM) w Udine we Włoszech. Spis prac naukowych i technicznych Profesora obejmuje imponującą liczbę ponad 300 pozycji, w tym dziesięciu monografii naukowych.

W 1988 roku z okazji 30-lecia Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (PTMTS) postanowiono raz na dwa lata (w kadencji) przyznawać młodemu pracownikowi nauki Nagrodę Naukową im. Wacława Olszaka.

Laureat, wyłoniony przez Jury według opracowanego regulaminu konkursu, nagradzany jest dyplomem i medalem z podobizną Profesora. Jury powoływane jest przez Zarząd Główny PTMTS. W jego skład wchodzą wybitni przedstawiciele różnych dziedzin mechaniki.

Regulamin Nagrody Naukowej im. Wacława Olszaka
(uchwalony na zebraniu plenarnym ZG PTMTS 13 grudnia 2013 r.)

1. Nagroda przyznawana jest **młodym pracownikom nauki, którzy nie ukończyli 36 lat w momencie składania wniosku**, za pracę stanowiącą poważny wkład w rozwój mechaniki teoretycznej lub stosowanej.
2. Kandydat do Nagrody **musi być członkiem PTMTS**, który w chwili opublikowania pracy nie posiadał stopnia naukowego doktora habilitowanego lub tytułu profesora (rozprawa habilitacyjna może być przedmiotem Nagrody).
3. Nagroda ma **charakter indywidualny**.
4. Praca (lub cykl prac) będąca przedmiotem Nagrody musi być opublikowana nie wcześniej niż w ciągu ostatnich trzech lat, wliczając rok przyznania Nagrody.
5. Tryb zgłaszania wniosków:
   - kandydatów do Nagrody zgłaszają
     - Zarządy Oddziałów PTMTS lub Zarząd Główny PTMTS,
     - członkowie PTMTS z tytułem naukowym profesora,
     - Kolegium Redakcyjne kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*,
   - wnioski o przyznanie Nagrody składane są do Jury Nagrody im. Wacława Olszaka powoływanego przez ZG PTMTS.
6. Wniosek o przyznanie Nagrody powinien zawierać:
   - imię i nazwisko kandydata,
   - dane o kandydacie (stopień naukowy, miejsce pracy i zamieszkania, datę urodzenia),
   - tytuł pracy i miejsce jej opublikowania (należy dołączyć egzemplarz pracy przedstawionej do Nagrody),
   - opinię wnioskodawcy,
   - do zgłaszanej pracy można dołączyć dodatkowe materiały, np.:
     - kserokopie opinii wydawniczych,
     - kserokopie recenzji opublikowanych w czasopismach opiniujących,
     - wykaz prac zakwalifikowanych do druku, dotychczas niepublikowanych, a związanych tematycznie z pracami przedstawionymi do Nagrody.
7. Przyznanie Nagrody przez jury
   - jury podejmuje decyzję, biorąc pod uwagę własną znajomość przedmiotu, ewentualnie opinie powołanych recenzentów,
   - **w okresie kadencji przyznaje się jedną Nagrodę**; jury przysługuje prawo nieprzyznania Nagrody,
   - wyniki prac jury ogłaszane są na Zjeździe Delegatów,
   - nagrodę stanowi medal z podobizną profesora Wacława Olszaka, dyplom oraz – jeśli pozwalają na to finanse Towarzystwa – gratyfikacja finansowa.

Jury XIII edycji (2014-2015)
powołane przez Zarząd Główny PTMTS w dniu 13 grudnia 2013 r.

- prof. Tadeusz Chmielniak
- prof. Lech Dietrich
- prof. Stanisław Drobniak
- prof. Paweł Kłosowski
- prof. Józef Kubik

- prof. Ryszard Pęcherski
- prof. Gwidon Szefer
- prof. Andrzej Tylikowski – przewodniczący
- prof. Czesław Woźniak

Rozstrzygnięcie XIII edycji Nagrody (2014-2015) nastąpiło na posiedzeniu jury 29 stycznia 2015 roku w Warszawie.

Po przeglądzie i analizie nadesłanych wniosków w wyniku dyskusji i głosowania jury przyznało Nagrodę Naukową im. Wacława Olszaka **dr. Wojciechowi Sumelce** za indywidualne publikacje naukowe z zakresu modelowania procesów termomechanicznych, w tym z wykorzystaniem rachunku pochodnych niecałkowitego rzędu.[1]

4.6.2. Nagroda Naukowa im. Witolda Nowackiego

Przyznawana za wybitne osiągnięcia naukowe lub inżynierskie w zakresie mechaniki teoretycznej i stosowanej oraz zastosowań w budowie maszyn, urządzeń i konstrukcji. Uchwalona 15 stycznia 2007 r. na Walnym Zgromadzeniu Oddziału Warszawskiego.

Regulamin Nagrody im. Witolda Nowackiego
(zmieniony i zatwierdzony przez Walne Zgromadzenie członków Oddziału Warszawskiego PTMTS w dniu 20 stycznia 2011 r.)

1. Nagroda przyznawana jest osobom za wybitne osiągnięcia naukowe lub inżynierskie.
2. Nagroda ma charakter indywidualny.
3. Ciałem przyznającym Nagrodę jest Kapituła Nagrody. W skład Kapituły wchodzą osoby nagrodzone w poprzednich edycjach konkursu, w liczbie nie większej niż 7. Początkowo, do czasu utworzenia pełnego składu Kapituły, Nagrodę im. Witolda Nowackiego przyznaje Zarząd Oddziału.
4. Nagroda przyznawana jest raz w roku kalendarzowym; Kapituła ma prawo nieprzyznania Nagrody.
5. Kandydatów do Nagrody zgłaszają **członkowie PTMTS**.
6. Wnioski o przyznanie Nagrody składane są do Kapituły Nagrody, poprzez siedzibę Zarządu Oddziału, do końca listopada.
7. Laureatowi wręczany jest dyplom oraz imienny medal (wykonany w srebrze) z podobizną prof. Witolda Nowackiego.
8. Wyniki prac Kapituły ogłaszane są na zebraniu ogólnym członków Oddziału Warszawskiego.

W 2015 roku Oddział Warszawski po raz piąty przyznał Nagrodę im. Witolda Nowackiego za wybitne osiągnięcia naukowe lub inżynierskie w zakresie mechaniki teoretycznej (w IV edycji Nagrody nie przyznano).

Protokół z posiedzenia Kapituły VI edycji Nagrody Naukowej im. Witolda Nowackiego

Kapituła VI edycji Nagrody powołana przez Walne Zgromadzenie Oddziału Warszawskiego w dniu 15 stycznia 2007 roku w składzie (punkt 3 Regulaminu Nagrody):

- dr hab. inż. Elżbieta Pieczyska, prof. IPPT – przewodnicząca

[1] Protokół z obrad jury dołączony jest do protokołu ze Zjazdu (rozdz. II *Biuletynu*).

- prof. dr hab. inż. Arkadiusz Mężyk
- prof. dr hab. inż. Jerzy Warmiński
- prof. dr hab. inż. Zbigniew Kowalewski
- dr hab. inż. Sebastian Uzny
- prof. dr hab. inż. Krzysztof Arczewski
- dr hab. inż. Piotr Przybyłowicz, prof. PW

dokonała w dniu 5 lutego 2015 r. przeglądu i analizy wniosków zgłoszonych do Konkursu:

- prof. Robert Jankowski z Politechniki Gdańskiej – wniosek dra hab. Jarosława Górskiego,
- dr hab. inż. Robert Zalewski z Politechniki Warszawskiej – wniosek prof. Włodzimierza Kurnika.

Po przeglądzie i analizie wniosków Kapituła VI edycji konkursu (rok 2014) przyznała Nagrodę im. Witolda Nowackiego

Prof. Robertowi Jankowskiemu

Jednocześnie Kapituła bardzo wysoko oceniła dorobek naukowo-dydaktyczny Roberta Zalewskiego, i zdecydowanie zachęca do zgłoszenia tej kandydatury w kolejnej edycji konkursu.

Przewodnicząca Kapituły
Nagrody im. Witolda Nowackiego
Dr hab. inż. Elżbieta Pieczyska, prof. IPPT

4.6.3. Nagroda Srebrnych Skrzypiec im. Profesora Bogdana Skalmierskiego

Nagroda Srebrnych Skrzypiec im. Profesora Bogdana Skalmierskiego została ustanowiona w 2014 roku z inicjatywy częstochowskich oddziałów Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (PTMTS) oraz Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej (PTETiS) w celu upamiętnienia Osoby profesora Bogdana Skalmierskiego.

Regulamin Nagrody Srebrnych Skrzypiec
im. Profesora Bogdana Skalmierskiego
(przyjęty przez Zarząd Oddziału PTMTS w Częstochowie
oraz Zarząd Oddziału PTETiS w Częstochowie w 2014 roku)

1. Nagroda jest przyznawana za:
   a. Twórcze wykorzystanie i zastosowanie nowych metod matematycznych w technice i inżynierii.
   b. Prace wyróżniające się interdyscyplinarnością i ukierunkowane na integrowanie różnych dyscyplin w dziedzinie techniki.
   c. Prace służące budowaniu pomostów pomiędzy techniką a naukami humanistycznymi i artystycznymi.
2. Nagroda ma charakter indywidualny.
3. Gremium przyznającym Nagrodę jest Kapituła Nagrody.
4. Kapitułę każdej edycji Nagrody powołuje Dziekan Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki Politechniki Częstochowskiej.

5. Kapituła reprezentuje ośrodki akademickie i środowiska, związane z działalnością Profesora Bogdana Skalmierskiego, a w szczególności: Politechnikę Częstochowską, Politechnikę Śląską w Gliwicach, Akademię Muzyczną im. K. Szymanowskiego w Katowicach, Uniwersytet Śląski w Gliwicach oraz Towarzystwa Naukowe: PTMTS i PTETiS. Siedzibą Kapituły (miejscem posiedzeń) jest Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki Politechniki Częstochowskiej.
6. Nagroda jest przyznawana corocznie (1 raz w roku kalendarzowym). Kapituła ma prawo nieprzyznania Nagrody.
7. Wnioski o przyznanie Nagrody są składane do Kapituły Nagrody poprzez siedziby Zarządów Oddziałów PTMTS oraz PTETiS w Częstochowie do końca stycznia.
8. Kandydat do Nagrody przedstawia: monografię, książkę lub artykuł naukowy, które dotyczą zagadnień wymienionych w punkcie 1 niniejszego regulaminu i które zostały opublikowane w okresie nie dłuższym niż 3 lata przed ogłoszeniem bieżącej edycji konkursu.
9. Wyniki prac Kapituły są ogłaszane na zebraniach członków Oddziałów PTMTS i PTETiS w Częstochowie oraz w materiałach informacyjnych obu Towarzystw.
10. Laureatowi jest wręczany dyplom i grafika-akwaforta wykonana przez wybitnego artystę Tadeusza Siarę, jak też nagroda finansowa.
11. Nagroda jest wręczana podczas uroczystego posiedzenia Rady Naukowej Wydziału w terminie możliwie najbliższym dacie urodzin Profesora Bogdana Skalmierskiego (19 marca). Po uroczystości ma miejsce wykład otwarty Laureata.

Skład Kapituły
Nagrody Srebrnych Skrzypiec im. Profesora Bogdana Skalmierskiego
pierwszej edycji w roku Jubileuszu 85 rocznicy urodzin
Profesora Bogdana Skalmierskiego

- Prof. Norbert Sczygiol (Politechnika Częstochowska) – Przewodniczący Kapituły
- Prof. Piotr Wach (Politechnika Opolska)
- Prof. Julian Gembalski (Akademia Muzyczna w Katowicach)
- Prof. Aleksander Błaszczyk (Uniwersytet Śląski)
- Ks. Prałat dr Stanisław Puchała
- Prof. Andrzej Tylikowski (Politechnika Warszawska)
- Prof. Krzysztof Kluszczyński (Politechnika Śląska)
- Prof. Arkadiusz Mężyk (Politechnika Śląska)
- Prof. Bogdan Posiadała (Politechnika Częstochowska)
- Prof. Jan Szczygłowski (Politechnika Częstochowska)

W roku 2015, roku Jubileuszu 85 rocznicy urodzin profesora Bogdana Skalmierskiego, ogłoszono i rozstrzygnięto pierwszą edycję tej Nagrody. Do pierwszej edycji zostało zgłoszonych 11 prac z następujących ośrodków akademickich: Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie (2 prace), Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej (1 praca), Politechnika Lubelska (2 prace), Politechnika Opolska (1 praca), Politechnika Rzeszowska (1 praca), Politechnika Śląska (2 prace) oraz Politechnika Warszawska (2 prace).

Kapituła Nagrody Srebrnych Skrzypiec im. Profesora Bogdana Skalmierskiego zebrana na posiedzeniu w Politechnice Częstochowskiej dnia 8 czerwca 2015 roku (fot. 1), po zapoznaniu się z nadesłanymi pracami (monografiami naukowymi i artykułami) z zakresu:

- zaawansowanych metod matematycznych w teorii elektromechanicznego przekształcenia energii, energoelektronice oraz ochronie środowiska,

Fot. 1. Kapituła Nagrody Srebrnych Skrzypiec. Od lewej: ks. prałat dr Stanisław Puchała, dr Mariusz Najgebauer, prof. Jan Szczygłowski, prof. Krzysztof Kluszczyński, prof. Norbert Sczygiol, prof. Andrzej Tylikowski, prof. Aleksander Błaszczyk, prof. Bogdan Posiadała i mgr Jacek Skalmierski

- badań interdyscyplinarnych, łączących technikę z medycyną, biologią oraz zarządzaniem,
- historii nauki

uznała, że zgłoszone prace w bardzo dobry sposób zarysowują zakres tematyczny przyszłych edycji konkursu oraz podkreślają jego interdyscyplinarny charakter, i postanowiła przyznać tytuł **Laureata I edycji Nagrody Srebrnych Skrzypiec** następującym osobom:

1. **Jarosławowi Śmieji** – *Dynamics, feedback loops and control in biology – from physiological to individual cell models*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011,
2. **Wojciechowi Burlikowskiemu** – *Zastosowanie formalizmu Hamiltona w opisie przetwornika elektromechanicznego na przykładzie silnika reluktancyjnego*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej „Elektryka", Monografia, z. 373, Gliwice 2012,
3. **Damianowi Mazurowi** – *Modelowanie i analiza pracy maszyny SPMSM dla turbin wiatrowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2013, *Społeczeństwo informacyjne szukające nowej drogi rozwoju we współczesnym świecie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2013,
4. **Adamowi Piłatowi** – *Systemy aktywnej lewitacji magnetycznej*, Wydawnictwo AGH, Rozprawy – Monografie 288, Kraków 2013.

Z grona laureatów **Kapituła wyłoniła zdobywcę Grand Prix** w osobie dra hab. inż. **Jarosława Śmieji**, który otrzymał zaproszenie do przedstawienia wykładu naukowego podczas uroczystej ceremonii wręczenia nagród.

Ponadto Kapituła postanowiła przyznać wyróżnia następującym osobom:

1. **Jerzemu Hickiewiczowi** – *Roman Dzieślewski. Pierwszy polski profesor elektrotechniki i Jego współpracownicy*, Wydawnictwo MS, Opole 2014,
2. **Kryspinowi Mirocie** – *Hemodynamiczne aspekty aterogenezy*, Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała 2013,
3. **Magdalenie Rzemieniak** – *Zarządzanie niematerialnymi wartościami przedsiębiorstw*, Wydawnictwo „Dom Organizatora", Toruń 2013,
4. **Robertowi Stali** – *A natural DC-link voltage balancing of diode-clamped inverters in parallel systems*, IEEE Transactions on Industrial Electronics, 2013, t. 60, nr 11, str. 5008-5018,

5. **Wojciechowi Franusowi** – *Zastosowanie zeolitów wytworzonych z popiołów lotnych do usuwania zanieczyszczeń z wody i ścieków*, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN, t. 102, 2012.

W dniu 15 grudnia 2015 roku odbyło się oficjalne wręczenie nagród oraz wyróżnień podczas uroczystego posiedzenia Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki Politechniki Częstochowskiej. Posiedzenie otworzył Dziekan Wydziału prof. dr hab. inż. Norbert Sczygiol (fot. 2), który przywitał gości, podkreślił znaczenie ustanowienia Nagrody dla Wydziału i Uczelni i wyraził satysfakcję, że Wydział może przyczynić się także do uhonorowania wybitnego naukowca, doktora honoris causa Politechniki Częstochowskiej profesora Bogdana Skalmierskiego.

Fot. 2. Prezydium posiedzenia. Od lewej: prof. Bogdan Posiadała, przewodniczący PTMTS prof. Zbigniew Kowalewski, JM Rektor prof. Maria Nowicka-Skowron, prof. Jan Szczygłowski, Przewodniczący Zarządu Głównego PTETiS prof. Krzysztof Kluszczyński, przemawia dziekan prof. Norbert Sczygiol

Również JM Rektor Politechniki Częstochowskiej (fot. 3) podkreśliła zasługi profesora Bogdana Skalmierskiego dla Politechniki Częstochowskiej i wyraziła radość, że tylu znamienitych gości uczestniczy w uroczystym posiedzeniu Rady Wydziału.

Fot. 3. Prezydium posiedzenia – przemawia JM Rektor prof. Maria Nowicka-Skowron

Kolejny mówca, prof. dr hab. inż. Krzysztof Kluszczyński, nazwany przez uczestników posiedzenia *spiritus movens* Nagrody Srebrnych Skrzypiec, przedstawił chronologicznie podjęte działania od ustanowienia Nagrody do uroczystości wręczenia nagród i wyróżnień. Wyraził także

zadowolenie, że tyle znakomitych naukowców zgłosiło swoje prace do nagrody i wyraził nadzieję, że kolejne edycje także będą się cieszyły szerokim zainteresowaniem w środowisku naukowym.

Fot. 4. Prezydium posiedzenia – przemawia prof. Krzysztof Kluszczyński

Sylwetkę profesora Bogdana Skalmierskiego przybliżył zgromadzonym jeden z pierwszych Jego wychowanków prof. dr hab. inż. Andrzej Tylikowski (fot. 5). Mówca na tle zdjęć z lat dziecięcych, młodzieńczych i działalności naukowej profesora Bogdana Skalmierskiego przedstawił wydarzenia dobrze charakteryzujące różnorodność i doniosłość Jego dokonań naukowych, ale zwrócił także uwagę i podkreślił niepowtarzalne cechy Jego osobowości i temperamentu.

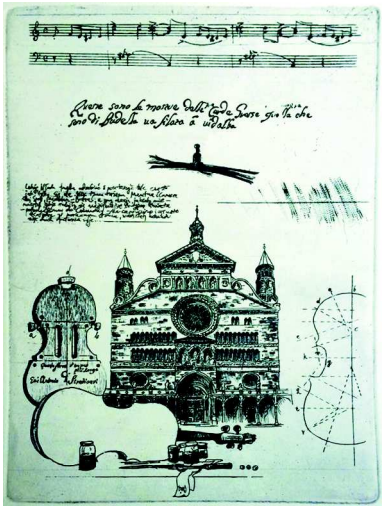
Fot. 5. Wykład profesora Andrzeja Tylikowskiego

Następnie dokonano wręczenia nagród i wyróżnień laureatom Nagrody Srebrnych Skrzypiec, przy czym należy dodać, że głównym elementem wręczanych nagród jest dzieło artysty Tadeusza Siary – akwaforta „Srebrne Skrzypce" (fot. 6).

Po wręczeniu nagród i wyróżnień zdobywca Grand Prix dr hab. inż. Jarosław Śmieja, prof. Politechniki Śląskiej, wygłosił wykład dotyczący zagadnień przedstawionych w nagrodzonej pracy pt. *Sprzężenia zwrotne i sterowanie w układach biologicznych* (fot. 7).

Na zakończenie uroczystego posiedzenia poproszono Laureatów nagród do wspólnej fotografii (fot. 8), gdzie jest obecna małżonka Profesora Bogdana Skalmierskiego – Krystyna oraz syn Jacek (czwarta i trzecia osoba od prawej).

W hallu Budynku Głównego Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki zostały zaprezentowane przez lutnika pana A. Maziarczyka skrzypce udoskonalone wg patentu prof. B. Skalmierskiego (fot. 9).



Fot. 6. Akwaforta „Srebrne Skrzypce” autorstwa Tadeusza Siary

Fot. 7. Wykład profesora Jarosława Śmieji

Fot. 8. Laureaci i goście

Fot. 9. A. Maziarczyk ze zmodyfikowanymi skrzypcami „Skalmieriusami”

W uroczystym spotkaniu, obok już wymienionych wcześniej, wzięło udział wielu znamienitych gości, a także wiele osób z Politechniki Częstochowskiej, wśród nich: prorektorzy – prof. dr hab. inż. Zygmunt Nitkiewicz, prof. dr hab. inż. Jacek Przybylski i prof. dr hab. inż. Jerzy Szkutnik, dziekan Wydziału Elektrycznego – prof. dr hab. inż. Lech Borowik, prodziekani – prof. dr hab. Małgorzata Klimek i prof. dr hab. inż. Henryk Otwinowski, dyrektorzy instytutów – prof. dr hab. inż. Stanisław Kukla, członkowie Rady Wydziału, członkowie Zarządu Głównego PTMTS – prof. dr hab. inż. Stanisław Drobniak i prof. dr hab. inż. Witold Elsner, członkowie zarządu i Oddziału PTMTS w Częstochowie, doktoranci i studenci oraz inni pracownicy Uczelni.

Wiele innych fotografii z tego spotkania, a także regulamin nagrody oraz formularz zgłoszeniowy są umieszczone pod adresem internetowym: http://www.imipkm.pcz.pl/ptmts

Opracował – *Bogdan Posiadała*
Fotografie – *Tomasz Geisler*

4.6.4. Ogólnokrajowy Konkurs im. profesora Jana Szmeltera na prace z mechaniki technicznej

W lutym 2015 r. odbyło się posiedzenie Sądu Konkursowego Ogólnokrajowego Konkursu im. Profesora Jana Szmeltera na prace z mechaniki technicznej. Na konkurs wpłynęła jedna praca, która w ocenie Sądu nie spełniała w dostatecznym stopniu kryteriów naukowych Konkursu. W związku z tym Sąd Konkursowy postanowił nie przyznawać w tej edycji Konkursu żadnej nagrody i wyróżnienia.

4.6.5. Konkurs im. prof. Ryszarda Dąbrowskiego na najlepszą pracę magisterską w dziedzinie mechaniki teoretycznej i stosowanej

Oddział Gdański PTMTS organizuje coroczne konkursy im. Prof. Ryszarda Dąbrowskiego na najlepszą pracę dyplomową w dziedzinie mechaniki teoretycznej i stosowanej. Odrębne konkursy dla prac magisterskich i inżynierskich organizowane są naprzemiennie w dwuletnim cyklu. W 2015 roku konkurs obejmował prace magisterskie zakończone w latach 2013-2014.

W dniu 26.05.2015 Komisja Nagród wyłoniona przez Zarząd Oddziału Gdańskiego PTMTS w składzie: prof. dr hab. inż. Wojciech Pietraszkiewicz (przew. Komisji), dr hab. inż. Krzysztof Lipiński oraz dr inż. Wojciech Puch, postanowiła przyznać główną nagrodę

- mgr. inż. Maciejowi Prądzyńskiemu za pracę *Analiza stateczności cylindrycznych powłok warstwowych* (opiekun – dr inż. Agnieszka Sabik)

oraz wyróżnienie

- mgr. inż. Rafałowi Kędrze za pracę *Propagacja fal sprężystych w zakładkowych połączeniach spawanych i śrubowych w kontekście diagnostyki i uszkodzeń* (opiekun – dr hab. inż. Magdalena Rucka).

Z wyróżnieniami związane są nagrody pieniężne ufundowane ze składek oddziału, które w tym roku wyniosły odpowiednio 800 i 400 zł. Okolicznościowe dyplomy zostały wręczone laureatom w trakcie uroczystej inauguracji roku akademickiego na Wydziale Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej. Odczyty laureatów odbędą się w trakcie specjalnego zebrania członków Towarzystwa. Zebranie ma charakter otwarty i zapraszani są także studenci z roku dyplomowego.

Jarosław Górski

4.6.6. Konkurs wyKOMBinuj mOst 2015

W dniach 6-8 maja 2015 roku odbył się konkurs budowy mostów z papieru „wyKOMBinuj mOst 2015" organizowany przez Koło Naukowe Mechaniki Budowli KOMBO (Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Politechnika Gdańska) oraz przez Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej Oddział Gdańsk. Była to już ósma edycja tego ogólnopolskiego konkursu pod honorowym patronatem Jego Magnificencji Rektora Politechniki Gdańskiej, Dziekana Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska, Prezydenta Miasta Gdańska, Akademii Młodych Uczonych PAN, Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej oraz Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa.

W tegorocznym konkursie wzięła udział rekordowa jak dotychczas liczba drużyn – 38. W rywalizacji wystartowali przedstawiciele Politechniki Gdańskiej, Politechniki Krakowskiej, Politechniki Lubelskiej, Politechniki Łódzkiej, Politechniki Poznańskiej, Politechniki Rzeszowskiej, Politechniki Warszawskiej, Politechniki Wrocławskiej, Politechniki Śląskiej, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Krośnie, Zespołu Szkół Technicznych w Kartuzach oraz Zespołu Szkół Zawodowych w Barlewiczkach.

Pierwszego dnia konkursu trzyosobowe drużyny miały za zadanie w czasie 6 godzin wykonać model przęsła mostowego o rozpiętości 80 cm pracującego w schemacie belki wolnopodpartej. Do dyspozycji uczestników było 6 arkuszy brystolu o wymiarach 700×1000 mm oraz 1000 ml kleju polimerowego.

W drugim dniu konkursu odbyło się seminarium o tematyce mechaniki konstrukcji i mostów. W konkursie na najlepsze referaty zwyciężyły panie Anna Molenda – *Konstrukcje tensegrity czyli jak niemożliwe staje się możliwe* oraz Joanna Pietruszewska – *Jak uniknąć korozji? Właściwe projektowanie konstrukcji, powłoki antykorozyjne.*

Ostatniego dnia konkursu miały miejsce próby wytrzymałościowe wykonanych konstrukcji. Most każdej drużyny, po uprzedniej weryfikacji wymiarów oraz pomiarze masy, został obciążony w maszynie wytrzymałościowej Zwick do uzyskania ugięcia równego 30 mm. Miejsce przyłożenia obciążenia zostało wylosowane już po wykonaniu mostów i jego wartość wynosiła 10 cm od środka rozpiętości konstrukcji. Konkurs wygrywała drużyna, której most osiągnął największy współczynnik K zdefiniowany jako iloraz maksymalnej siły do masy konstrukcji.

Pierwsze miejsce w konkursie zajęła drużyna „Most Wanted" z Politechniki Warszawskiej w składzie: Karol Siwicki, Piotr Wieczorek, Szymon Milczarek, osiągając współczynnik $K = 4{,}1927$ przy przeniesionej sile 3900 N i masie mostu 737 g. Drugie miejsce zajęła drużyna „Origami" z Politechniki Łódzkiej w składzie: Joanna Pietruszewska, Łukasz Jaszczuk oraz Karolina Majchrzak. Ich obiekt przeniósł siłę 2120 N przy masie równej 565 g, uzyskując wartość współczynnika $K = 3{,}7522$. Na trzecim miejscu uplasowała się drużyna „APP" z Politechniki Łódzkiej w składzie: Paweł Szczerba, Sylwia Wysocka oraz Piotr Rzeźniczak. Ich most o masie 916 g przeniósł siłę 1910 N, co równało się wartości współczynnika $K = 2{,}0852$.

Magdalena Rucka

4.7. Udział w przedsięwzięciach innowacyjnych w 2015 roku

4.7.1. Promowanie projektu Silesian Greenpower

W 2015 roku, podobnie jak w poprzednich latach, **Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego dofinansowało udział załogi Silesian Greenpower w wyścigu Greenpower Corporate Challenge (GCC)**, którego celem jest pokonanie przez pojazd jak największej liczby okrążeń w określonym czasie.

Zespół Silesian Greenpower został stworzony w 2010 roku przez studentów trzech wydziałów Politechniki Śląskiej w Gliwicach. W 2015 roku bolidy studentów ze Śląska startowały w pięciu wyścigach:

- 1 lipca – na wyścigu Rockingham Heat
- 7 lipca – Croft Motor Circuit
- 6 września – East Fortune
- 13 września – Bedford Heat
- 11 października – Silverline Corporate Challenge

W sezonie 2015 zespół Silesian Greenpower zdobył 8 pucharów w międzynarodowych zawodach:

- SG Bullet: 3 m-ce w rundzie 3. na torze Rockingham (IET Formula 24+),
- SG Bullet: 2 m-ce w rundzie 4. na torze New Castle Croft (IET Formula 24+),
- SG Bullet: 2 m-ce w rundzie 5. na torze East Fortune (IET Formula 24+),
- Nagroda Spirit of Greenpower – Duch Greenpower dla całej drużyny startującej na torze East Fortune,
- SG Bullet II: 2 m-ce i SG Bullet: 3 m-ce w rundzie 6. na torze Bedford (IET Formula 24+),

- SG Bullet II: 3 m-ce w rundzie 10. finałowej na torze Rockingham (IET Formula 24+), ostatecznie plasując się na 3 miejscu w kwalifikacji generalnej ligi,
- SG Bullet II: 3 m-ce International Final 2015 Silverline Corporate Challenge na torze Rockingham.

W tegorocznym wyścigu Silverline Corporate Challenge wzięło udział 40 bolidów z Anglii, Szkocji, Irlandii, Portugalii, Stanów Zjednoczonych i oczywiście z Polski. W zaciętej rywalizacji finałowej bolid SG Bullet II pokonał 27 okrążeń w czasie 1 h 06 min 17 s ze średnią prędkością 57,8km/h. Świetny wynik pozwolił politechnicznej drużynie zostawić daleko w tyle ekipy takich firm, jak Jaguar Land Rover, Lockheed Martin czy Rolls Roys.

To nie wszystko. Bullet II, który na torze Rockinhgam uzyskał rekordową dla zespołu Silesian Greenpower prędkość 75 km/h, otrzymał również brązowy medal przyznany w ramach 10. rundy ligi F24+.

Fundusze uzyskane z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego zostały przeznaczone, zgodnie z umową, na koszty wyjazdu i udział w wyścigu.

Środki własne, o charakterze rzeczowym lub finansowym są pozyskiwane corocznie od sponsorów. Sponsorzy, którzy wnieśli wkład rzeczowy w roku 2015, to:

- GaMPOL – użyczenie nieodpłatne przyczepy,
- Instytut Lotnictwa – tunel aerodynamiczny,
- POLtING FOaM – dostarczenie pianek na wyłożenie bolidu oraz cięcie pianek na formę karoserii,
- Kono – wykonanie płytek PCB,
- Tekniska – zaopatrzenie projektu w router Westermo MRD-330 użyty w układzie telemetrycznym,
- Dräxlmaier – wykonanie wiązek kablowych,
- Dolecki – wykonanie, według naszego projektu. elementów układu kierowniczego i hamulcowego,
- Damatic – pomoc w budowie konstrukcji nośnej i dostarczenie osprzętu powstającej hamowni podwoziowej,
- Alsa – wykonanie, według naszego projektu, elementów hamowni i bolidów,
- Automobilklub Wielkopolski – wynajęcie toru testowego,
- WOBIT – dostarczenie czujników momentu.

Andrzej Baier

5. Działalność wydawnicza

5.1. Journal of Theoretical and Applied Mechanics (JTAM)

Komitet Redakcyjny kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (*JTAM*) działał w składzie:

Redaktor Naczelny	–	**prof. Włodzimierz Kurnik**
Redaktorzy Działowi	–	prof. Krzysztof Dems
	–	prof. Kurt Frischmuth
	–	dr hab. inż. Piotr Kowalczyk, prof. IPPT PAN
	–	prof. Zbigniew Kowalewski
	–	prof. Tomasz Krzyżyński
	–	prof. Tomasz Łodygowski
	–	prof. Ewa Majchrzak
	–	prof. Wiesław Nagórko
	–	prof. Janusz Narkiewicz
	–	prof. Wiesław Sobieraj
	–	prof. Andrzej Styczek
	–	prof. Andrzej Tylikowski
	–	prof. Utz von Wagner
	–	prof. Jerzy Warmiński
Redaktor Techniczny	–	mgr Ewa Koisar
Sekretarz	–	mgr Elżbieta Wilanowska

W **Radzie Naukowej** zasiadali:

Przewodniczący – **prof. Michał Kleiber**

Członkowie Rady:

prof. Jorge A.C. Ambrosió (Portugalia)
prof. Angnel Baltov (Bułgaria)
prof. Romesh C. Batra (USA)
prof. Alain Combescure (Francja)
prof. Jüri Engelbrecht (Estonia)
prof. Witold Gutkowski
prof. Józef Kubik
prof. Gerard A. Maugin (Francja)
prof. Zenon Mróz
prof. Ryszard Parkitny
prof. Eugeniusz Świtoński
prof. Hisaaki Tobushi (Japonia)
prof. Dieter Weichert (Niemcy)
prof. Jose E. Wesfreid (Francja)
prof. Józef Wojnarowski
prof. Czesław Woźniak
prof. Joseph Zarka (Francja)
prof. Vladimir Zeman (Czechy)

Kwartalnik *JTAM* ukazuje się terminowo; wszystkie zeszyty *JTAM* ukazały się zgodnie z kalendarzem wydawniczym: 1/2015 w styczniu, 2/2015 w kwietniu, 3/2015 w lipcu, 4/2015 w październiku; nakład 200 egzemplarzy; 98 ark. wydawniczych.

Na liście Impact Factor 2014 (publikowanej w roku 2015) kwartalnik *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* został odnotowany po raz szósty:

J THEOR APP MECH-POL **IF 2014=0.636**

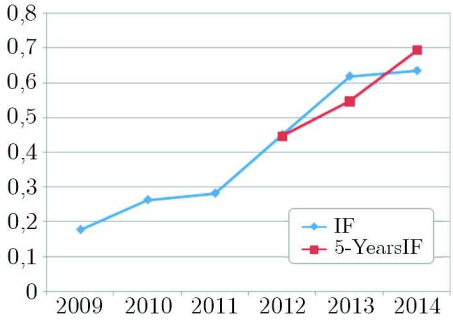
Dla przypomnienia: IF 2009=0.178, IF 2010=0.264, IF 2011=0.283, IF 2012=0.452, IF 2013=0.630. Jak widać, współczynnik Impact Factor kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* systematycznie wzrasta.

Po raz trzeci odnotowany został również tzw. 5-letni współczynnik Impact Factor

J THEOR APP MECH-POL **5-Years IF = 0.693**

Dla przypomnienia, pierwszy 5-letni współczynnik Impact Factor 5-Years IF = 0.447, drugi 0.547.

Lista współczynników Impact Factor (IF) jest corocznie publikowana przez Thomson Reuters w Journal Citation Reports.



Wzrost współczynnika IF czasopisma *Journal of Theoretical And Applied Mechanics* w latach 2009-2015

W „Wykazie polskich czasopism wraz z liczbą punktów za umieszczoną w nich publikację naukową" Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 23 XII 2015 r. *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* otrzymał 15 pkt. W ewaluacji Index Copernicus ICI Journals Master List 2014 kwartalnikowi JTAM przyznano wskaźnik ICV (Index Copernicus Value) w wysokości 156.83 pkt.

W JTAM publikowane są wyłącznie oryginalne prace naukowe – teoretyczne i doświadczalne – z zakresu mechaniki i jej zastosowań, przede wszystkim w technice, ale także w biologii, geologii i medycynie oraz prace przeglądowe. Wszystkie artykuły są recenzowane. W roku 2015 opublikowano 88 artykułów i 2 komunikaty, co stanowi ok. 27% zgłaszanych do redakcji prac. Systematycznie wzrasta liczba napływających artykułów (w 2014 nadesłano ich 316, w 2015 – 379).

Redakcja stosuje ogólnie przyjęte standardy – licencje Creative Commons (BY-NC), zaporę ghostwriting, deklaracje autorów o oryginalności ich tekstów, jest wdrażany program antyplagiatowy.

Czasopismo działa na zasadzie Open Access: na stronie internetowej dostępne są wszystkie numery kwartalnika od początku, tj. od 1963 roku, do aktualnego zeszytu. W 2015 roku proces archiwizacji dobiegł końca.

5.2. Biuletyn Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Rok 2014

W lutym 2015 roku ukazał się *Biuletyn Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Rok 2014* w formacie A4, str. 120, ISSN 2084-9702, redaktor wydania: Ryszard Pęcherski.

Na stronie internetowej Towarzystwa pod adresem http://www.ptmts.org.pl/biuletyn.htm dostępne są *Biuletyny PTMTS* od roku 1963 do numeru bieżącego.

5.3. Modelowanie Inżynierskie

Oddział Gliwicki PTMTS wydał w 2015 roku trzy zeszyty czasopisma *Modelowanie Inżynierskie* (t. 23, z. 54, str. 108; t. 24, z. 55, str. 106; t. 25, z. 56, str. 118), nakład każdego numeru to 500 egz., redaktor naczelny – Eugeniusz Świtoński. Publikowane referaty pozostają ogólnie dostępne na stronie internetowej czasopisma (www.kms.polsl.pl/mi/).

Czasopismo *Modelowanie Inżynierskie* na liście czasopism punktowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego ma od 2015 roku 8 punktów.

Łącznie wydano 136 arkuszy wydawniczych w wydawnictwach ciągłych.

6. Współpraca Towarzystwa z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Towarzystwo realizuje swoje zadania statutowe dzięki ogromnemu społecznemu zaangażowaniu swoich członków, ale działalność – np. wydawanie czy archiwizacja kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* – nie byłaby możliwa, gdyby nie środki pozyskiwane z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Wnioski o przyznanie środków można składać w terminach: styczeń-marzec – na bieżący rok, lipiec-wrzesień – na następny rok.

W lutym 2015 roku w biurze ZG sporządzono raporty (merytoryczne i finansowe) z zadań dofinansowanych przez MNiSW w 2014 roku. Raporty są sporządzane na podstawie materiałów przysłanych przez organizatorów danej imprezy naukowej. Ministerstwo na podstawie raportu wydaje decyzję o rozliczeniu przekazanych środków. W przypadku braku pozytywnej decyzji przyznane środki muszą być zwrócone do ministerstwa. Zadania, których dotyczyły raporty:

- udostępnienie dla nauki zasobów archiwalnych kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (*JTAM*), 8 roczników (1978-1971) (realizacja Zarząd Główny)
- 53. Sympozjon „Modelowanie w Mechanice" (realizacja Oddział Gliwicki)
- Promowanie projektu Silesian Greenpower (realizacja Oddział Gliwicki)
- Wydawanie kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (realizacja Zarząd Główny) – raport zaakceptowany
- XVI Konferencja „Mechanika w lotnictwie" (ML-XVI 2014) (realizacja Zarząd Główny)
- X Jubileuszowa Międzynarodowa Konferencja Mechatronic Systems and Materials, MSM 2014 (realizacja Oddział Opolski)
- XXVI Symposium „Vibrations in Physical Systems" (realizacja Oddział Poznański)
- VI Międzynarodowe Sympozjum Naukowe Trends in Continuum Physics (TRECOP) (realizacja Oddział Poznański)
- X Konferencja Naukowa „Konstrukcje zespolone" (realizacja Oddział Zielonogórski)

Do momentu składania *Biuletynu* do druku z MNiSW dostaliśmy decyzję o rozliczeniu wydawania kwartalnika *JTAM*, na pozostałe decyzje czekamy.

Na przełomie stycznia i lutego do biura napływają decyzje Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego dotyczące dofinansowania zadań realizowanych w danym roku, na które to zadania wnioski zostały złożone w roku poprzednim. W biurze ZG przygotowano umowy zawarte między Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego a Polskim Towarzystwem Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej na zadania, które otrzymały pozytywną decyzję o przyznaniu środków finansowych. Były to:

- wydawanie kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanic*, tom 53 (realizacja Zarząd Główny)
- archiwizacja ostatnich 8 roczników (1970-1963) kwartalnika Journal of Theoretical and Applied Mechanics (realizacja Zarząd Główny)
- konferencja Międzynarodowe Sympozjum Mechaniki Materiałów i Konstrukcji (realizacja Oddział Białostocki)

- 61. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk oraz Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa (realizacja Oddział Bydgoski)
- III Polski Kongres Mechaniki połączony z XXI Międzynarodową Konferencją Metody Komputerowe Mechaniki, PCM-CMM-2015 (realizacja Oddział Gdański)
- 54 Sympozjon „Modelowanie w mechanice" (realizacja Oddział Gliwicki)
- Konferencja „Nowe kierunki rozwoju mechaniki" (NKRM) (realizacja Oddział Koszaliński)
- wyścigi bolidów zespołu Silesian Greenpower (realizacja Oddział Gliwicki)

Razem w 2015 roku podpisano 8 umów.

W 2015 roku MNiSW wprowadziło nowe zasady i terminy składania wniosków. Ze względu na fakt, że Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 października 2015 r. w sprawie szczegółowych kryteriów i trybu przyznawania oraz rozliczania środków finansowych na działalność upowszechniającą naukę zostało ogłoszone w Dzienniku Ustaw dopiero 13 listopada 2015 r., wnioski można było składać dopiero w grudniu. Nowe wytyczne dotyczyły również liczby wniosków, które może składać jeden podmiot, oraz formy, w jakiej należało je złożyć (jeden podmiot może złożyć wniosek o dofinansowanie maksymalnie 5 zadań innych niż wydawnicze).

29 grudnia w MNiSW został złożony wniosek o dofinansowanie 4 konferencji:

- XXVIIth Symposium „Vibrations in Physical Systems" (Oddział Poznański)
- 55. Sympozjon „Modelowanie w mechanice" (Oddział Gliwicki)
- XVII Konferencja „Mechanika w lotnictwie" ML-XVII 2016 (Oddział Warszawski)
- V Międzynarodowa Konferencja Mostowa im. Rudolfa Modrzejewskiego „Mosty – tradycja i nowoczesność" (Oddział Bydgoski)

oraz

- promocja osiągnięć naukowych i badawczych zespołu Silesian Greenpower poprzez start w zawodach Greenpower w Wielkiej Brytanii (Oddział Gliwicki)

Razem pięć zadań.

Drugi złożony 29 grudnia w MNiSW wniosek, to wniosek wydawniczy i dotyczył:

- podniesienia poziomu naukowego kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (Oddział Główny)

Decyzje co do przyznania środków finansowych na poszczególne zadania będą podejmowane przez Ministerstwo na początku 2016 roku.

7. Podsumowanie

Towarzystwo kontynuowało działalność statutową, organizując imprezy naukowe: zebrania, seminaria, konferencje, sympozja i warsztaty. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, przyznając dofinansowanie, potwierdziło dużą rolę tych przedsięwzięć w krzewieniu mechaniki. Mimo ograniczonych środków finansowych Towarzystwo zorganizowało wszystkie zaplanowane imprezy naukowe.

- Najważniejszym wdarzeniem był III Polski Kongres Mechaniki połączony z XXI Międzynarodową Konferencją Metody Komputerowe w Mechanice, PCM-CMM-2015; uczestniczyło w nim 510 osób, wygłoszono 495 referatów.

- Odbyło się 125 zebrań naukowych, w których udział wzięły 2842 osoby, wygłoszono 143 referaty.
- W konferencjach, sympozjach i sesjach – razem 11 – uczestniczyły 1684 osoby, wygłoszono 798 referatów.
- W 4 warsztatach uczestniczyło 46 osób, wygłoszono 12 referatów.
- Rozstrzygnięto 6 konkursów naukowych.

Razem zorganizowano **147** imprez naukowych, w których udział wzięły **5082** osoby, wygłoszono lub zaprezentowano w formie plakatów **1448** referatów (tabela 1).

W wydawnictwach ciągłych – kwartalnik *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, *Biuletyn PTMTS, Rok 2014* oraz *Modelowanie Inżynierskie* – wydano **136** arkuszy wydawniczych.

W 2015 roku Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego dofinansowało wydawanie kwartalnika *JTAM*, archiwizację 8 roczników *JTAM* (lata 1970-1963) oraz organizację 5 konferencji.

Zarząd Główny podjął działania w celu uzyskania funduszy z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na działalność statutową PTMTS w 2015 i 2016 roku.

Zorganizowano Zjazd Delegatów PTMTS.

Powstał nowy, 19. oddział terenowy Towarzystwa – Oddział Olsztyński PTMTS.

Zakończono archiwizację kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*.

Zarząd Główny i Oddziały realizowali zalecenia Głównej Komisji Rewizyjnej: dla członków Towarzystwa uwzględniano zniżki w opłatach konferencyjnych organizowanych lub współorganizowanych przez PTMTS, przekazywano część wpływów z organizowanych pod szyldem Towarzystwa imprez na rzecz biura Zarządu Głównego, zwiększono dyscyplinę finansową w ściągalności składek członkowskich, Oddziały rozpowszechniały informację o możliwości przekazywania 1% podatku na rzecz PTMTS jako OPP.

Podsumowując, w 2015 roku realizowano priorytety i zadania, jakie wyznaczył sobie Zarząd Główny i zarządy Oddziałów.

Z danych zawartych w sprawozdaniu jednoznacznie wynika, że Towarzystwo – dzięki ogromnemu społecznemu zaangażowaniu swoich członków – z powodzeniem realizuje zadania statutowe.

Tabela 1

Dane liczbowe o działalności naukowej Towarzystwa

Forma działalności	Liczba	Liczba uczestników	Liczba referatów
Zebrania	125	2842	143
Kongres	1	510	495
Konferencje, sympozja, sesje	11	1684	798
Warsztaty	4	46	12
Konkursy*	6		

* Dotyczy konkursów rozstrzygniętych

Tabela 2

Liczba członków w Oddziałach, zebrania organizacyjne i zebrania naukowe

Oddział	Liczba członków	Zebrania organizacyjne	Zebrania naukowe	Liczba uczestników	Liczba referatów
Białostocki	28	4	17	465	17
Bielsko-Bialski	20	12	12	319	12
Bydgoski	53	4	3	38	3
Częstochowski	57	4	2	112	2
Gdański	60	7	5	257	9
Gliwicki	94	4	3	82	3
Kielecki	42	5	6	95	6
Koszaliński	22	6	2	21	2
Krakowski	69	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Lubelski	25	3	9	208	11
Łódzki	53	1	8	121	8
Olsztyński	14	2	0	0	0
Opolski	31	4	29	568	29
Poznański	82	2	5	160	12
Rzeszowski	30	6	12	141	12
Szczeciński	40	3	4	104	4
Warszawski	140	2	2	55	7
Wrocławski	56	4	3	44	3
Zielonogórski	25	4	3	54	3
Razem	**978**	**77**	**125**	**2842**	**143**

8. Informacje, aktualności i zapowiedzi

Wszystkim sympatykom i członkom Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (PTMTS), którzy przeznaczyli 1% swojego podatku za rok 2014 na rzecz naszej organizacji, serdecznie dziękujemy.

Uzyskane w ten sposób środki zostaną przeznaczone na działalność statutową PTMTS. Rozdysponowanie i rozliczenie uzyskanej kwoty podamy do wiadomości po sporządzeniu bilansu za rok 2015.

* * * * *

W 2016 roku zapraszamy na konferencje:

- 55. Sympozjon „Modelowanie w mechanice”
  Ustroń, 20-24 lutego 2016 r.
  http://www.kms.polsl.pl/sympozjon/

- XXVIIth Symposium „Vibrations in Physical Systems”
  Będlewo, 9-13 maja 2016 r.
  http://vibsys.put.poznan.pl/information/

- V Międzynarodowa Konferencja Mostowa im. Rudolfa Modrzejewskiego
  „Mosty – tradycja i nowoczesność”
  Bydgoszcz, 19-20 maja 2016 r.

- XVII Konferencja „Mechanika w lotnictwie” ML-XVII 2016
  Kazimierz Dolny, 30 maja-2 czerwca 2016 r.
  http://www.ptmts.org.pl/konferencje.htm

- XI Konferencja „Majówka młodych biomechaników”
  Ustroń, 20-26 maja 2016 r.
  http://www.biomechanik.pl/mmb/

- 1st Workshop on Porous Media
  Olsztyn, 1-3 lipca 2016 r.
  http://www.uwm.edu.pl/wpm/

Zapraszamy również do udziału w konkursach naukowych organizowanych przez Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej.

Wszystkie informacje dostępne są na naszej stronie internetowej
http://www.ptmts.org.pl/konkursy.htm/

Część II

XXXVI Zjazd Delegatów PTMTS

1. ZDJĘCIA Z XXXVI ZJAZDU DELEGATÓW PTMTS
Sarbinowo Morskie, 20-21 marca 2015 r.

2. PROTOKÓŁ Z XXXVI ZJAZDU DELEGATÓW PTMTS
Sarbinowo Morskie, 20-21 marca 2015 r.[1]

Przybyłych na XXXVI Zjazd Delegatów Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej powitał przewodniczący PTMTS prof. Arkadiusz Mężyk.

Obecni na Zjeździe delegaci i członkowie honorowi minutą ciszy uczcili pamięć członków Towarzystwa zmarłych w trakcie kadencji.

Z szeregów naszego Towarzystwa odeszli:

Prof. Piotr Perzyna – Oddział Warszawski
Prof. Zbigniew Engel – Oddział Krakowski
Prof. Zbigniew Orłoś – Oddział Warszawski
Prof. Krzysztof Wernerowski – członek honorowy PTMTS, Oddział Bydgoski
Prof. Eugeniusz Ranatowski – Oddział Bydgoski
Prof. Witold Kosiński – Oddział Warszawski
Prof. Wanda Szemplińska-Stupnicka – Oddział Warszawski
Prof. Ewald Macha – Oddział Opolski
Prof. Marek Sokołowski – członek honorowy PTMTS, Oddział Warszawski
Prof. Ewa Klonowska-Prosnak – Oddział Warszawski
Prof. Wiesław Sobieraj – Oddział Warszawski
Dr Jan Drewko – Oddział Szczeciński

* * * * *

Zgodnie z porządkiem obrad XXXVI Zjazdu Delegatów dostarczonym wszystkim uprawnionym do głosowania, przewodniczący PTMTS zaproponował wybór władz Zjazdu.

- **Wybór Przewodniczącego i Komisji Zjazdu**

  Delegaci w głosowaniu jawnym wybrali ***Przewodniczącego***, ***Prezydium*** i ***Komisje Zjazdu***, które ukonstytuowały się, wybierając swoich przewodniczących.

  Przewodniczącym Zjazdu został członek honorowy PTMTS Eugeniusz Świtoński.

  Do *Prezydium Zjazdu* weszli: Witold Elsner (wiceprzewodniczący Zjazdu) oraz Barbara Kozłowska i Tadeusz Szymczak (sekretarze Zjazdu).

  Wybór jednomyślny

  Komisja Mandatowo-Skrutacyjna: Bartosz Powałka (przewodniczący), Krzysztof Kawlewski, Karol Winkelmann.

  Wybór jednomyślny

  Komisja Wyborcza: Antoni John (przewodniczący), Czesław Machelski, Michał Guminiak.

  Wybór jednomyślny

[1] Podpisany protokół z XXXVI ZD PTMTS znajduje się w biurze ZG PTMTS.

Komisja Uchwał i Wniosków: Wojciech Tarnowski (przewodniczący), Stanisław Drobniak, Bogumił Wrana.

Wybór jednomyślny

- **Stwierdzenie prawomocności XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS**

  Przewodniczący Komisji Mandatowej stwierdził:

  Zjazd jest prawomocny (**załącznik nr 1**)[2]; uprawnionych do głosowania: 105 osób, obecnych na Zjeździe 87 osób, w tym 6 członków honorowych (z 26) i 81 delegatów (z 99) wybranych na Walnych Zgromadzeniach w Oddziałach – lista (**załącznik nr 2**).

  Zgodnie z §24 Statutu PTMTS uchwały Zjazdu Delegatów zapadają zwykłą większością głosów, przy obecności co najmniej połowy członków uprawnionych do głosowania.

* * *

Wszyscy uprawnieni do głosowania otrzymali *Biuletyn PTMTS, Rok 2013* (w nim opublikowano m.in. – protokół z XXXV Zjazdu Delegatów, Jarnołtówek 2013, sprawozdanie z działalności PTMTS w 2013 roku oraz Statut Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej), *Biuletyn PTMTS, Rok 2014* (w nim m.in. sprawozdanie z działalności PTMTS w 2014 roku), sprawozdanie z działalności PTMTS w XXXVI kadencji oraz sprawozdanie finansowe za 2013 i 2014 rok.

* * *

- **Przyjęcie protokołu z XXXV Zjazdu Delegatów**, Jarnołtówek 2013

  Zjazd przyjął **jednomyślnie** protokół z obrad XXXV Zjazdu Delegatów.

* * *

- **Udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi**

  Wystąpienie przewodniczącego PTMTS

  Przewodniczący PTMTS Arkadiusz Mężyk podziękował wszystkim członkom Zarządu Głównego za współpracę. Podziękowania za pomoc skierował także do członków honorowych Towarzystwa i wyraził zadowolenie, że są kolejni nominowani do tej godności.

  Przewodniczący PTMTS przedstawił delegatom na Zjazd szczegółowe sprawozdanie z działalności PTMTS za okres XXXVI kadencji.

  Podczas swojej prezentacji opartej na sprawozdaniu z działalności PTMTS w XXXVI kadencji (dostarczonym obecnym w materiałach zjazdowych) przewodniczący przedstawił skład władz PTMTS w tej kadencji, przypomniał uchwały i wnioski przyjęte na XXXV Zjeździe w Jarnołtówku. Poinformował, że Zarząd Główny na posiedzeniu plenarnym 22 stycznia 2013 r. przyjął strukturę organizacyjną Polskiego Kongresu Mechaniki w postaci powołania Stałego Komitetu Kongresowego oraz Komitetów: Honorowego, Naukowego i Organizacyjnego. Podkreślił, że Zjazd upoważnił Prezydium do dalszych rozmów, negocjacji oraz podejmowania decyzji w tej sprawie oraz postanowił, że przewodniczącym Stałego Komitetu Kongresowego jest *ex officio* przewodniczący PTMTS.

  Zgodnie ze Statutem, najwyższą władzą PTMTS jest Zjazd Delegatów, a w trakcie kadencji Zarząd Główny PTMTS. Zarząd Główny w trakcie zebrań plenarnych podejmował

[2]Podpisane protokoły Komisji Mandatowo-Skrutacyjnej – załączniki 1 oraz 4a-4f – znajdują się w biurze ZG PTMTS.

uchwały. Uchwały podjęte w 2013 r. są opublikowane w *Biuletynie PTMTS, Rok 2013*. Uchwały podjęte w 2014 r. są opublikowane w *Biuletynie PTMTS, Rok 2014*. Na zebraniu plenarnym w lutym 2015 r. Zarząd Główny:

- przyjął regulamin XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS,
- zatwierdził porządek obrad XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS,
- udzielił rekomendacji zgłoszonym przez oddziały kandydatom do Złotej i Srebrnej Odznaki *Zasłużony dla PTMTS* (łącznie wysunięto kandydatury 11 osób),
- udzielił rekomendacji zgłoszonym przez oddziały kandydatom do nadania tytułu członka honorowego PTMTS (łącznie wysunięto kandydatury 4 osób).

Przewodniczący podsumował działalność statutową prowadzoną przez Towarzystwo, czyli organizowanie imprez naukowych: zebrań, seminariów, sympozjów i konferencji (szczegóły w sprawozdaniach z działalności PTMTS w 2013 roku i 2014 roku opublikowanych odpowiednio w *Biuletynie PTMTS, Rok 2013* oraz w *Biuletynie PTMTS, Rok 2014*).

Stwierdził, że Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, przyznając dofinansowanie na:

- rok 2013 – wydawanie kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (*JTAM*), archiwizację 10 roczników *JTAM*, organizację 1 konferencji, 2 sympozjów oraz na projekt Silesian Greenpower,
- rok 2014 – wydawanie kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (*JTAM*), archiwizację 8 roczników *JTAM*, organizację 4 konferencji, 2 sympozjów oraz na projekt Silesian Greenpower,

potwierdziło dużą rolę tych przedsięwzięć w krzewieniu mechaniki.

Mimo ograniczonych środków finansowych Towarzystwo w trakcie kadencji zorganizowało wszystkie zaplanowane imprezy naukowe (również te, na które nie udało się pozyskać dofinansowania):

- odbyły się **172** zebrania naukowe, w których udział wzięło **3978** osób, w tym **26** gości zagranicznych, wygłoszono **189** referatów,
- odbyło się **27** konferencji, sympozjów, seminariów i sesji, w których udział wzięły **2842** osoby, w tym **95** gości zagranicznych, wygłoszono **1056** referatów, zaprezentowano **302** plakaty,
- odbyły się jedne warsztaty, w których wzięły udział **22** osoby, wygłoszono **23** referaty,
- rozstrzygnięto **7** konkursów naukowych.

Razem zorganizowano **200** imprez naukowych, w których udział wzięły **6842** osoby, w tym **121** gości zagranicznych, wygłoszono **1268** referatów i zaprezentowano **302** plakaty.

W wydawnictwach ciągłych – kwartalnik *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* – wydano **95,5** arkuszy wydawniczych w 2013 roku i **95,5** w 2014 roku. W roku 2014 wdrożono internetowy serwis czasopisma wraz z systemem elektronicznej obsługi pracy redakcji. Od numeru 4/2014 wszystkie opublikowane artykuły mają identyfikatory cyfrowe (DOI).

W lutym 2014 roku ukazał się *Biuletyn Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Rok 2013*, **12,5** arkuszy wydawniczych, a w lutym 2015 roku *Biuletyn Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Rok 2014*, **12** arkuszy wydawniczych.

Większość wydawnictw pokonferencyjnych zostało opublikowanych przez współorganizatorów. W wydawnictwach pokonferencyjnych PTMTS zwartych wydano w trakcie kadencji **57** arkuszy drukarskich.

Zarząd Główny podjął działania w celu uzyskania funduszy z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na działalność statutową PTMTS w 2015 roku. W okresie lipiec-wrzesień 2014 r. złożono 7 wniosków (na wydawanie *JTAM*, archiwizację 8 roczników *JTAM* oraz organizację 5 konferencji i sympozjów).

Prowadzone są przygotowania do III Polskiego Kongresu Mechaniki, Gdańsk 2015.

Podsumowując, w XXXVI kadencji realizowano priorytety i zadania, jakie wyznaczył sobie Zarząd Główny, a z danych zawartych w sprawozdaniach rocznych jednoznacznie wynika, że **Towarzystwo – dzięki ogromnemu społecznemu zaangażowaniu swoich członków – z powodzeniem realizuje zadania statutowe**.

Sprawozdanie finansowe

Sprawozdanie z działalności finansowej Towarzystwa, obejmujące okres od 1 stycznia 2013 r. do 31 grudnia 2014 r. i dostarczone delegatom przed Zjazdem omówił skarbnik PTMTS Zbigniew Kowalewski. W konkluzji podkreślił, że stan finansów Towarzystwa jest dobry, a bilans mijającej kadencji jest dodatni. Sprawozdanie uzupełnił informacją z ostatniej chwili o tym, że Ministerstwo pozytywnie rozpatrzyło wnioski na dofinansowanie działalności w 2015 roku: wydawanie *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (*JTAM*), archiwizowanie starych numerów *JTAM*, na XI Konferencję „Nowe kierunki rozwoju mechaniki", 54 Sympozjon „Modelowanie w mechanice", III Polski Kongres Mechaniki połączony z 21 Międzynarodową Konferencją Metod Komputerowych w Mechanice, VIII Międzynarodowe Sympozjum Mechaniki Materiałów i Konstrukcji. PTMTS oczekuje odpowiedzi z Ministerstwa dotyczącej 61 Konferencji Naukowej Komitetu ILiW PAN oraz Komitetu Nauki PZITB. Oddział Gliwicki również w tej edycji będzie się ubiegał o dofinansowanie projektu Silesian Green Power.

Na zakończenie skarbnik zaapelował o przekazywanie 1% podatku na rzecz PTMTS.

Sprawozdanie Głównej Komisji Rewizyjnej

Przewodniczący GKR Roman Jankowiak odczytał protokół z posiedzenia Głównej Komisji Rewizyjnej podsumowującej działalność Towarzystwa w XXXVI kadencji (**załącznik nr 3**) i wyrażając uznanie za działalność Zarządu, przedstawił wniosek o udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi.

Dyskusja

W uzupełnieniu i dyskusji nad sprawozdaniami udział wzięli:

- Zbigniew Kączkowski wyraził zadowolenie ze stanu finansów Towarzystwa. Zaproponował udzielenie absolutorium przez aklamację;
- Eugeniusz Świtoński wyraził uznanie przewodniczącemu Arkadiuszowi Mężykowi i skarbnikowi Zbigniewowi Kowalewskiemu, że zostawiają finanse Towarzystwa w tak dobrym stanie;
- Józef Wojnarowski wspomniał o działalności PTMTS w latach 1984-1988. Przedstawił genezę powstania logo PTMTS. Pochwalił przewodniczącego PTMTS Arkadiusza Mężyka. Zaproponował, by zwracać większą uwagę na osoby szczególnie zasłużone dla rozwoju polskiej mechaniki i w jakiś sposób upamiętniać ich zasługi. W podsumowaniu wysoko ocenił działalność Towarzystwa;
- Jacek Cieślik zwrócił uwagę, by w sposób bardziej przejrzysty przekazywać informacje o wydatkowaniu 1% z odpisów od podatku;
- Arkadiusz Mężyk przypomniał, że wydatkowanie środków uzyskanych z 1% odliczeń od podatku zostało przedstawione przez skarbnika Zbigniewa Kowalewskiego. Zasadniczym celem, na który są one przeznaczane to – zgodnie z uchwałą Zarządu Głównego

sprzed kilku lat – nagrody dla laureatów konkursów, głównie nagrody im. prof. Wacława Olszaka, oraz dofinansowanie udziału laureatów konferencji „Młodzi naukowcy wobec wyzwań współczesnej techniki".

Przyjęcie sprawozdań

Przystąpiono do głosowania nad przyjęciem sprawozdania z działalności PTMTS oraz sprawozdania finansowego.

Zebrani w głosowaniu jawnym **jednomyślnie przyjęli sprawozdania**.

Udzielenie absolutorium

Po dyskusji, na podstawie przedstawionych sprawozdań ZG, zebrani w głosowaniu jawnym jednomyślnie **udzielili absolutorium ustępującemu Zarządowi**.

Przewodniczący Zjazdu złożył gratulacje przewodniczącemu PTMTS Arkadiuszowi Mężykowi i Zarządowi Głównemu. Arkadiusz Mężyk podziękował obecnym. Podkreślił, że uzyskany wynik jest zasługą wielu członków Towarzystwa.

* * * * *

Wybory władz PTMTS

Zgodnie z Regulaminem Zjazdu wybory władz są tajne, bezpośrednie i następują spośród zgłoszonych kandydatów, w obecności co najmniej połowy uprawnionych do głosowania. Każdy kandydat musi wyrazić zgodę na kandydowanie. W przypadku nieobecności kandydata konieczna jest jego pisemna zgoda na kandydowanie. Zgłoszenie kandydata do władz Towarzystwa należy złożyć w formie pisemnej w Komisji Wyborczej. Obowiązkiem Komisji Wyborczej jest sprawdzić, czy osoba zgłaszająca jest uprawniona do zgłoszenia kandydatury i czy zgłoszony kandydat spełnia warunki do kandydowania podane w Statucie PTMTS i Regulaminie Zjazdu.

- **Ustalenie liczności składu Głównej Komisji Rewizyjnej**

  Przewodniczący Eugeniusz Świtoński zaproponował, by Komisja Rewizyjna składała się z przewodniczącego, trzech członków i dwóch zastępców. Zebrani w głosowaniu jawnym przy jednym głosie wstrzymującym się przyjęli zaproponowaną liczbę członków Komisji.

  Prof. Paweł Kłosowski zaproponował, by wybrać Zarząd Główny i następnie członków Komisji Rewizyjnej, co wyeliminuje występowanie tzw. podległości służbowej.

- **Wybory przewodniczącego PTMTS**

  Komisja Wyborcza podała, że na przewodniczącego PTMTS zgłoszono jedną kandydaturę – Zbigniewa Kowalewskiego. Kandydat wyraził zgodę.

  Wyciąg z protokołu Komisji Mandatowo-Skrutacyjnej (**załącznik nr 4a**)

uprawnionych do głosowania	87
oddano głosów	87
głosów ważnych	87
głosów za wyborem	86
głosów przeciwnych	1

  Przewodniczącym PTMTS na XXXVII kadencję został wybrany Zbigniew Kowalewski.

  Przewodniczący PTMTS wygłosił *exposé*, w którym przedstawił najważniejsze kierunki przyszłej działalności Towarzystwa, a mianowicie:

a) kontynuowanie prac Zarządu, a w szczególności organizacji III Polskiego Kongresu Mechaniki, podtrzymanie wydawania kwartalnika *JTAM* oraz *Biuletynu PTMTS*;
b) prowadzenie działalności zmierzającej do doskonalenia nauczania mechaniki;
c) poszukiwanie nowych form współpracy z podobnymi towarzystwami;
d) angażowanie się w tworzenie aktów prawnych na potrzeby prowadzenia badań naukowych;
e) promowanie PTMTS-u wśród młodych naukowców.

Józef Wojnarowski stwierdził, że Towarzystwo faktycznie nie podejmuje działań w sprawach nauczania mechaniki. Postulował wypracowanie stanowiska w tej sprawie. Zbigniew Kowalewski podkreślił, że *JTAM* może być narzędziem wpływu w tej kwestii. Wojciech Tarnowski zaznaczył, że ze względów formalnych będzie to stosunkowo trudne.

* * *

- **Wybory Zarządu Głównego PTMTS**

Zarząd przedstawił propozycję, aby – jak w upływającej kadencji – wybrać 9 członków Zarządu i 2 zastępców członków. W głosowaniu jawnym jednomyślnie przyjęto tę propozycję.

Komisja Wyborcza przedstawiła kandydatów na członków ZG PTMTS:

1. Janusz Badur – O. Gdański
2. Marcin Chodźko – O. Szczeciński
3. Witold Elsner – O. Częstochowski
4. Jarosław Jędrysiak – O. Łódzki
5. Sławomir Kciuk – O. Gliwicki
6. Paweł Kłosowski – O. Gdański
7. Piotr Konderla – O. Wrocławski
8. Bazyli Krupicz – O. Białostocki
9. Tomasz Krzyżyński – O. Koszaliński
10. Włodzimierz Kurnik – O. Warszawski
11. Tadeusz Łagoda – O. Opolski
12. Bogdan Maruszewski – O. Poznański
13. Arkadiusz Mężyk – O. Gliwicki
14. Ryszard Pęcherski – O. Krakowski
15. Jacek Snamina – O. Krakowski
16. Wojciech Sumelka – O. Poznański

Wyciąg z protokołu Komisji Mandatowo-Skrutacyjnej (**załącznik nr 4b**)

uprawnionych do głosowania	87
oddano głosów	87
głosów ważnych	87
głosów nieważnych	0

Członkami Zarządu Głównego na XXXVII kadencję zostali wybrani (w nawiasie liczba uzyskanych głosów):

1. Arkadiusz Mężyk – O. Gliwicki (83)
2. Włodzimierz Kurnik – O. Warszawski (78)
3. Ryszard Pęcherski – O. Krakowski (72)
4. Witold Elsner – O. Częstochowski (58)

5. Paweł Kłosowski – O. Gdański (53)
6. Piotr Konderla – O. Wrocławski (52)
7. Bogdan Maruszewski – O. Poznański (52)
8. Sławomir Kciuk – O. Gliwicki (48)

W I turze został również wyłoniony zastępca członka Zarządu:

1. Tomasz Krzyżyński – O. Koszaliński (47)

W II turze dokonano wyboru drugiego zastępcy członka ZG. Zgodnie z Regulaminem Obrad Zjazdu (§8, p. 4, 2)) w II turze głosowania wybiera się spośród kandydatów, którzy w I turze nie uzyskali bezwzględnej większości głosów; o wyborze decyduje zwykła większość głosów. Są to:

1. Janusz Badur – O. Gdański
2. Marcin Chodźko – O. Szczeciński
3. Jarosław Jędrysiak – O. Łódzki
4. Bazyli Krupicz – O. Białostocki
5. Tadeusz Łagoda – O. Opolski
6. Jacek Snamina – O. Krakowski
7. Wojciech Sumelka – O. Poznański

Wyciąg z protokołu Komisji Mandatowo-Skrutacyjnej (załącznik nr 4c)

uprawnionych do głosowania	87
oddano głosów	87
głosów ważnych	87
głosów nieważnych	0

W wyniku II tury glosowania zastępcą członka Zarządu został:

1. Janusz Badur – O. Gdański (42)

- **Wybory przewodniczącego Głównej Komisji Rewizyjnej**

Komisja Wyborcza przedstawiła jedną kandydaturę – Romana Jankowiaka. Kandydat wyraził zgodę.

Wyciąg z protokółu Komisji Mandatowo-Skrutacyjnej (załącznik nr 4d)

uprawnionych do głosowania	87
oddano głosów	87
głosów ważnych	87
głosów nieważnych	0
głosów za wyborem	86
głosów przeciwnych	1
głosów wstrzymujących się	0

Przewodniczącym Głównej Komisji Rewizyjnej na XXXVII kadencję został Roman Jankowiak.

- **Wybory członków Głównej Komisji Rewizyjnej**

Komisja Wyborcza przedstawiła kandydatów do GKR:

1. Jacek Cieślik – O. Krakowski
2. Maria Kotełko – O. Łódzki
3. Przemysław Litewka – O. Poznański
4. Andrzej Urbaś – O. Bielsko-Bialski

5. Monika Wągrowska – O. Warszawski

Wyciąg z protokółu Komisji Mandatowo-Skrutacyjnej (załącznik nr 4e)

uprawnionych do głosowania	87
oddano głosów	86
głosów ważnych	77
głosów nieważnych	9

Członkami Głównej Komisji Rewizyjnej na XXXVII kadencję zostali (w nawiasie liczba uzyskanych głosów):

1. Monika Wągrowska – O. Warszawski (70)
2. Maria Kotełko – O. Łódzki (68)
3. Jacek Cieślik – O. Krakowski (58)

- **Wybory zastępców członków Głównej Komisji Rewizyjnej**

Komisja Wyborcza przedstawiła kandydatów na zastępców członków GKR:

1. Przemysław Litewka – O. Poznański
2. Andrzej Urbaś – O. Bielsko-Bialski

Wyciąg z protokółu Komisji Mandatowo-Skrutacyjnej (załącznik nr 4f)

uprawnionych do głosowania	87
oddano głosów	79
głosów ważnych	79

Zastępcami członków Głównej Komisji Rewizyjnej na XXXVII kadencję zostali:

1. Przemysław Litewka – O. Poznański (75)
2. Andrzej Urbaś – O. Bielsko-Bialski (69)

* * * * *

- **Nadanie godności członka honorowego PTMTS**

W trakcie Zjazdu przedstawiono kandydatury poniższych osób do nadania godności członka honorowego Towarzystwa (zatwierdzone przez zebranie plenarne ZG na podstawie wniosków Oddziałów). Są to:

prof. Wiesław Nagórko (Oddział Warszawski)
prof. Piotr Konderla (Oddział Wrocławski)
prof. Wiesław Ostachowicz (Oddział Gdański)
prof. Ryszard Parkitny (Oddział Częstochowski)

Sylwetki kandydatów przedstawili kolejno Monika Wągrowska (Oddział Warszawski), Witold Elsner (Oddział Częstochowski), Jarosław Górski (przewodniczący Oddziału Gdańskiego), Bogdan Podsiadała (przewodniczący Oddziału Częstochowskiego).

Po każdej prezentacji przeprowadzono głosowania jawne. XXXVI Zjazd Delegatów PTMTS nadał godność członka honorowego PTMTS wszystkim kandydatom.

* * * * *

- **Nagroda Naukowa im. Wacława Olszaka (XIII edycja, 2014-2015)**

  Przewodniczący jury Andrzej Tylikowski odczytał protokół Jury (**załącznik nr 5**). Laureatem XIII edycji Nagrody im. Wacława Olszaka został dr hab. inż. Wojciech Sumelka za indywidualne publikacje naukowe z zakresu modelowania procesów termomechanicznych, w tym z wykorzystaniem rachunku pochodnych niecałkowitego rzędu:

* * * * *

- **Wręczenie Złotej i Srebrnej Odznaki *Zasłużony dla Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej***

  W imieniu przewodniczącego Kapituły Odznaki Józefa Kubika postanowienie Kapituły z dnia 5 lutego 2015 roku odczytał Wiesław Nagórko. Jednomyślną decyzją członków Kapituły:

  Złotą Odznaką wyróżnieni zostali: Elżbieta Pieczyska – O. Warszawski, Zbigniew Kowalewski – O. Warszawski, Danuta Bryja – O. Wrocławski, Tomasz Łodygowski – O. Poznański; **Srebrną Odznaką** wyróżnieni zostali: Barbara Kozłowska – O. Warszawski, Roman Szmigielski – O. Wrocławski, Michał Stosiak – O. Wrocławski, Eligiusz Mieloszyk – O. Gdański, Violetta Konopińska – O. Gdański, Tadeusz Tarnowski – O. Częstochowski, Jerzy Winczek – O. Częstochowski.

  Osobom wyróżnionym, które były delegatami, Odznaki wręczyli: członek honorowy PTMTS Zbigniew Kączkowski, ustępujący przewodniczący PTMTS Arkadiusz Mężyk, przewodniczący PTMTS Zbigniew Kowalewski oraz Wiesław Nagórko i Witold Elsner.

* * * * *

Przewodniczący Oddziału Gdańskiego Jarosław Górski przedstawił szczegóły III Polskiego Kongresu Mechaniki.

* * * * *

W kolejnym dniu Zjazdu PTMTS, tj. 21.03.2015 obrady rozpoczęto o godz. 9.00. Przewodniczący Zjazdu Eugeniusz Świtoński ogłosił brak kworum i następnie podał drugi termin zebrania w tym samym dniu o godz. 9.15.

Zebrani wysłuchali referatu laureata nagrody naukowej im. Wacława Olszaka dr. hab. inż. Wojciecha Sumelki (O. Poznański) zatytułowanego „Modelowanie procesów termomechanicznych z wykorzystaniem rachunku pochodnych frakcyjnych".

- **Uchwały i wnioski XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS**

  Przewodniczący Komisji Uchwał i Wniosków Wojciech Tarnowski przedstawił zgłoszone w trakcie obrad Zjazdu następujące propozycje uchwał:

  1) zobowiązanie Zarządu do rozpoczęcia zbiórki środków na wykonanie konserwacji zabytkowego grobowca rodzinnego prof. Maksymiliana Tytusa Hubera oraz ufundowanie tablicy pamiątkowej (zgłosił Paweł Kłosowski);
  2) zobowiązanie Zarządu do podawania szczegółowej informacji o rozdysponowywaniu środków z 1% odpisu od podatku (zgłosił prof. Jacek Cieślik);
  3) wniosek o powołanie przez PTMTS zespołu do zaopiniowania systemu wdrażania i monitorowania dydaktyki szkół wyższych w obszarze nauk technicznych w systemie KRK (Krajowych Ram Kwalifikacji) (zgłosił Wojciech Tarnowski);

4) wprowadzenie zwyczaju ogłaszania rokiem naszych Wielkich, na przykład prof. Stanisława Bodaszewskiego, członka założyciela, twórcy tensora wrotnego, w 115 rocznicę Jego urodzin (zgłosił Józef Wojnarowski);
5) powołanie grupy do opiniowania działań w zakresie doskonalenia dydaktyki z nauk mechanicznych (zgłosił Józef Wojnarowski);
6) wprowadzenie do programu następnej Konferencji NKRM referatu plenarnego z obszaru podstaw i aplikacji MES (zgłosił Ryszard Parkitny).

W wyniku dyskusji i głosowań:

Ad. 1) Zmodyfikowano treść pierwszego wniosku i przyjęto go w następującym brzmieniu: „XXXVI Zjazd Delegatów zobowiązuje Zarząd Główny do podjęcia działań zmierzających do renowacji grobowca prof. M.T. Hubera oraz ufundowania tablicy pamiątkowej".
Ad. 2) Autor wycofał propozycję.
Ad. 3) Wniosek nie uzyskał poparcia większości delegatów.
Ad. 4) Wniosek uznano za rekomendację dla Zarządu.
Ad. 5) Wniosek nie uzyskał poparcia większości delegatów.
Ad. 6) Autor wycofał propozycję.

- **Sprawy organizacyjne, dyskusja, wolne wnioski**

➢ Ustępujący przewodniczący PTMTS Arkadiusz Mężyk szczegółowo omówił zbliżający się III Polski Kongres Mechaniki. Zachęcił do składania referatów.

➢ Eugeniusz Świtoński poparł apel o jak najszerszy udział naukowców w Kongresie.

* * * * *

Przewodniczący Zjazdu stwierdził, że zostały wyczerpane wszystkie punkty programu i poprosił nowo wybranego przewodniczącego PTMTS o zamknięcie obrad XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS.

Nowy przewodniczący PTMTS **prof. Zbigniew Kowalewski** w krótkim wystąpieniu podziękował delegatom za zaufanie, jakim go obdarzyli, powierzając funkcję przewodniczącego PTMTS na XXXVII kadencję; specjalne słowa podziękowania skierował do przewodniczącego dwu ostatnich kadencji prof. Arkadiusza Mężyka. Stwierdził, że będzie nawiązywał do doświadczeń ustępującego przewodniczącego i całego Zarządu Głównego i z nich korzystał. Oświadczył, że będzie się starał kontynuować dobrą tradycję owocnej współpracy z Oddziałami Towarzystwa oraz że nie zbraknie mu energii ani chęci do pracy na rzecz Towarzystwa.

Złożył podziękowania wszystkim delegatom i przybyłym członkom honorowym za obecność i aktywne uczestnictwo w Zjeździe i konferencji, przewodniczącym Zjazdu, sekretarzom Zjazdu oraz pracującym w czasie obrad Zjazdu Komisjom za sprawne i kompetentne czuwanie nad realizowaniem porządku obrad, autorom referatów plenarnych, sekcyjnych i plakatów za przygotowanie interesujących wystąpień, Paniom z biura ZG za przygotowanie organizacyjne XXXVI Zjazdu Delegatów PTMTS.

Prof. Eugeniusz Świtoński podziękował prof. Tomaszowi Krzyżyńskiemu (Rektorowi Politechniki Koszalińskiej) za zorganizowanie konferencji „Nowe kierunki rozwoju mechaniki".

Dziękując delegatom i Prezydium Zjazdu, przewodniczący XXXVI Zjazdu Delegatów Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej Eugeniusz Świtoński zamknął obrady.

* * * * *

• Po wyborach odbyły się **zebrania konstytuujące nowo wybranego Zarządu i GKR**.

Spośród wybranych członków ZG wyłoniono **prezydium**.

Skład Zarządu Głównego na XXXVII kadencję:

Prezydium:

Przewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Zbigniew Kowalewski
Wiceprzewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Włodzimierz Kurnik
Wiceprzewodniczący	–	prof. dr hab. inż. Arkadiusz Mężyk
Sekretarz Generalny	–	prof. dr hab. inż. Witold Elsner
Zastępca Sekr. Gen.	–	prof dr hab. inż. Ryszard Pęcherski
Skarbnik	–	prof. dr hab. inż. Paweł Kłosowski
Zastępca Skarbnika	–	prof. dr hab. inż. Piotr Konderla

Członkowie Zarządu Głównego:

dr hab. inż. Sławomir Kciuk
prof. dr hab. inż. Bogdan Maruszewski

Zastępcy członków ZG:

prof. dr hab. inż. Janusz Badur
prof. dr hab. inż. Tomasz Krzyżyński

Główna Komisja Rewizyjna PTMTS na XXXVII kadencję:

Przewodniczący	–	prof. dr inż. Roman Jankowiak
Wiceprzewodnicząca GKR	–	dr hab. Monika Wągrowska, prof. SGGW
Członek GKR	–	prof. dr hab. inż. Jacek Cieślik
Członek GKR	–	prof. dr hab. inż. Maria Kotełko

Zastępcy członków GKR:

prof. dr hab. inż. Przemysław Litewka
dr inż. Andrzej Urbaś

* * * * *

XXXVI Zjazdowi Delegatów PTMTS towarzyszyła XI Konferencja „Nowe kierunki rozwoju mechaniki". Konferencję przygotował Oddział Koszaliński PTMTS. Na czele Komitetu Organizacyjnego stał przewodniczący Oddziału Koszalińskiego PTMTS prof. Tomasz Krzyżyński. Na konferencji wygłoszono 29 referatów i przedstawiono 14 plakatów.

Sekretarze
XXXVI Zjazdu Delegatów
dr inż. Tadeusz Szymczak
dr inż. Barbara Kozłowska

Przewodniczący
XXXVI Zjazdu Delegatów
prof. dr hab. inż. Eugeniusz Świtoński

Załącznik nr 2[3]

Delegaci na XXXVI Zjazd PTMTS
20-21 marca 2015 r., Sarbinowo Morskie
(przy wybranych zastępcach delagatów brak numeru mandatu)

Mandat	Imię i nazwisko	Podpis
Członkowie Honorowi		
CH-1	Zbigniew Kączkowski	obecny
CH-2	Eugeniusz Bielewicz	
CH-3	Henryk Mikołajczak	
CH-4	Józef Wojnarowski	obecny
CH-5	Witold Gutkowski	obecny
CH-6	Wojciech Pietraszkiewicz	
CH-7	Gwidon Szefer	
CH-8	Czesław Woźniak	
CH-9	Czesław Cempel	
CH-10	Otton Dąbrowski	
CH-11	Eugeniusz Świtoński	obecny
CH-12	Zbigniew Wesołowski	
CH-13	Eugeniusz Dembicki	obecny
CH-14	Emmanuel Gdoutos	
CH-15	Karol Grudziński	
CH-16	Józef Kubik	
CH-17	Bolesław Mazurkiewicz	
CH-18	John. T. Katsikadelis	
CH-19	Reinhold Kienzler	
CH-2o	Józef Szala	
CH-21	Edmund Wittbrodt	
CH-22	Michał Kleiber	
CH-23	Janusz Lipiński	obecny
CH-24	Czesław Szymczak	obecny
CH-25	Paweł Śniady	
CH-26	Hisaaki Tobushi	
Oddział Białostocki		
D-1	Adam Tomczyk	obecny
D-2	Bazyli Krupicz	obecny
D-3	Dariusz Perkowski	obecny
	Andrzej Seweryn	
Oddział Bielsko-Bialski		
D-4	Andrzej Harlecki	obecny
D-5	Andrzej Urbaś	obecny

[3]Lista z podpisami Delegatów znajduje się w biurze ZG PTMTS.

	Stanisław Zawiślak	
	Jerzy Kopeć	
Oddział Bydgoski		
D-6	Jerzy Sawicki	obecny
D-7	Maria Olejniczak	obecna
D-8	Tomasz Janiak	obecny
D-9	Adam Grabowski	obecny
Oddział Częstochowski		
D-10	Stanisław Drobniak	obecny
D-11	Witold Elsner	obecny
D-12	Ryszard Parkitny	obecny
D-13	Wiesława Piekarska	
D-14	Bogdan Posiadała	obecny
D-15	Jacek Przybylski	
	Tadeusz Nieszporek	
	Sebastian Uzny	
Oddział Gdański		
D-16	Janusz Badur	obecny
D-17	Jerzy Głuch	obecny
D-18	Jarosław Górski	obecny
D-19	Robert Jankowski	obecny
D-20	Paweł Kłosowski	obecny
D-21	Eligiusz Mieloszyk	obecny
D-22	Jacek Pozorski	obecny
D-23	Karol Winkelmann	obecny
Oddział Gliwicki		
D-24	Andrzej Buchacz	
D-25	Alicja Balin	obecna
D-26	Tadeusz Burczyński	
D-27	Sławomir Duda	obecny
D-28	Damian Gąsiorek	obecny
D-29	Marek Gzik	obecny
D-30	Antoni John	obecny
D-31	Krzysztof Kawlewski	obecny
D-32	Sławomir Kciuk	obecny
D-33	Gabriel Kost	obecny
D-34	Arkadiusz Mężyk	obecny
D-35	Robert Michnik	obecny
	Tomasz Trawiński	
Oddział Kielecki		
D-36	Zbigniew Koruba	obecny

D-37	Dariusz Bojczuk	obecny
D-38	Izabela Krzysztofik	obecna
D-39	Jarosław Gałkiewicz	obecny
Oddział Koszaliński		
D-40	Krzysztof Cichocki	obecny
D-41	Wojciech Tarnowski	obecny
D-42	Bogdan Wilczyński	obecny
	Tomasz Kiczkowiak	
	Łukasz Bohdal	
	Marek Nowakowski	
Oddział Krakowski		
D-43	Bogumił Wrana	obecny
D-44	Jacek Cieślik	obecny
D-45	Kinga Nalepka	
D-46	Ryszard Pęcherski	obecny
D-47	Jacek Snamina	obecny
D-48	Wojciech Lisowski	
D-49	Leszek Majkut	
Oddział Lubelski		
~~D-50~~	Rafał Rusinek	———
~~D-51~~	Andrzej Teter	———
D-52	Jerzy Podgórski	obecny
D-50	Marek Borowiec	obecny
D-51	Sylwester Samborski	obecny
Oddział Łódzki		
D-53	Jarosław Jędrysiak	obecny
D-54	Łukasz Domagalski	
D-55	Magda Kaźmierczak-Sobińska	
D-56	Maria Kotełko	obecna
D-57	Katarzyna Kowal-Michalska	
~~D-58~~	Radosław Mania	———
D-58	Andrzej Stefański	obecny
Oddział Opolski		
D-59	Tadeusz Łagoda	obecny
D-60	Włodzimierz Będkowski	obecny
Oddział Poznański		
D-61	Tomasz Łodygowski	obecny
D-62	Przemysław Litewka	obecny
D-63	Jacek Buśkiewicz	
D-64	Ryszard Dzięcielak	obecny
D-65	Roman Starosta	obecny

D-66	Wojciech Sumelka	obecny
D-67	Michał Guminiak	obecny
D-68	Małgorzata Jankowska	obecna
D-69	Tomasz Walczak	obecny
	Bogdan Maruszewski	obecny
	Paweł Fritzkowski	
	Magdalena Grygowicz	
Oddział Rzeszowski		
D-70	Jan Zacharzewski	
D-71	Andrzej Burghardt	obecny
Oddział Szczeciński		
D-72	Bartosz Powałka	obecny
D-73	Marcin Chodźko	obecny
D-74	Paweł Majda	obecny
D-75	Paweł Grudziński	obecny
Oddział Warszawski		
D-76	Krzysztof Arczewski	obecny
D-77	Roman Bogacz	obecny
D-78	Zbigniew Kowalewski	obecny
D-79	Barbara Kozłowska	obecna
D-80	Wiesław Krzymień	
D-81	Włodzimierz Kurnik	obecny
D-82	Edyta Ładyżyńska-Kozdraś	obecna
D-83	Wiesław Nagórko	obecny
D-84	Elżbieta Pieczyska	obecna
D-85	Piotr Przybyłowicz	
D-86	Jerzy Rojek	
D-87	Krzysztof Sibilski	obecny
D-88	Tadeusz Szymczak	obecny
D-89	Andrzej Tylikowski	obecny
D-90	Monika Wągrowska	obecna
	Marian Jeż	
Oddział Wrocławski		
D-91	Czesław Machelski	obecny
D-92	Roman Jankowiak	obecny
D-93	Roman Szmigielski	obecny
D-94	Piotr Konderla	obecny
D-95	Wojciech Błażejewski	obecny
D-96	Marek Gawliński	
	Danuta Bryja	
	Krzysztof Jesionek	

Oddział Zielonogórski		
D-97	Piotr Alawdin	obecny
D-98	Jacek Korentz	obecny
D-99	Zygmunt Lipnicki	

Załącznik nr 3[4]

Protokół Głównej Komisji Rewizyjnej
Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej
z kontroli oceny działalności Towarzystwa w okresie XXXVI kadencji (2013-2014)
Warszawa, 11 marca 2015 r.

Główna Komisja Rewizyjna PTMTS została wybrana na XXXVI kadencję w składzie:

przewodniczący	–	prof. dr inż. Roman Jankowiak
wiceprzewodnicząca GKR	–	dr hab. Monika Wągrowska, prof. SGGW
członkowie GKR	–	prof. dr hab. inż. Witold Elsner
	–	prof. dr hab. inż. Maria Kotełko
z-ca członka komisji	–	dr hab. inż. Stanisław Zawiślak, prof. ATH

W trakcie upływającej kadencji przewodniczący GKR uczestniczył z głosem doradczym w większości posiedzeń Zarządu Głównego i jego Prezydium.

W czasie trwania XXXVI kadencji Towarzystwa GKR zbierała się dwukrotnie; po raz pierwszy 23 kwietnia 2014 r., aby dokonać kontroli za rok 2013, oraz 11 marca 2015 r., aby dokonać kontroli za rok 2014 i ocenić działalność Towarzystwa w całej XXXVI kadencji (od 1.01.2013 r. do 31.12.2014 r.).

Dokumenty stanowiące podstawę oceny:

1. Sprawozdanie z działalności PTMTS w kadencji opracowane przez Zarząd Główny.
2. Sprawozdanie finansowe PTMTS za kadencję opracowane przez skarbnika PTMTS.
3. Protokoły Komisji Rewizyjnych Oddziałów Towarzystwa za kadencję.
4. Dokumenty finansowe Towarzystwa.

1. Działalność Towarzystwa w XXXVI kadencji

1.1. Działalność rzeczowa

Statutowe cele Towarzystwa, koncentrujące się wokół popierania i krzewienia rozwoju mechaniki, realizowane były poprzez organizowanie zebrań i konferencji naukowych, sesji i seminariów, kursów oraz konkursów naukowych, a ponadto poprzez działalność wydawniczą.

Zorganizowano łącznie:

- 172 zebrań naukowych,
- 24 konferencje i sympozja naukowych,
- 1 warsztaty naukowe,
- 2 seminaria naukowe,
- 10 ogólnopolskich konkursów naukowych (rozstrzygnięto 7).

Bardzo ważną formą działalności były wydawnictwa. Zarząd Główny PTMTS kontynuował i zapewniał odpowiednie warunki wydawania kwartalnika *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*.

W okresie sprawozdawczym ukazało się 8 zeszytów kwartalnika.

Kontynuowano współpracę ze środowiskami naukowymi z innych krajów. Na zebraniach naukowych, w konferencjach, sympozjach, seminariach i sesjach zorganizowanych przez Towarzystwo udział wzięło 121 gości zagranicznych.

1.2. Działalność organizacyjna

W trakcie kadencji odbyło się 8 zebrań Prezydium Zarządu Głównego i 9 zebrań plenarnych Zarządu Głównego.

[4]Podpisany protokół Głównej Komisji Rewizyjnej znajduje się w biurze ZG PTMTS.

Ogólna liczba członków Towarzystwa na koniec kadencji – 974, w tym: 27 członków honorowych, 37 członków zagranicznych. W okresie sprawozdawczym odbyło się 126 zebrań organizacyjnych oraz 172 zebrania naukowe.

Zarząd Główny powierzył organizację XXXVI Zjazdu Delegatów połączonego z XI Konferencją „Nowe kierunki rozwoju mechaniki" Oddziałowi Koszalińskiemu i ustalił termin na 18-22 marca 2015 r. Zjazd odbędzie się w ośrodku wypoczynkowym w Sarbinowie Morskim.

Zarząd Główny przyjął listę osób nominowanych do Złotej i Srebrnej Odznaki *Zasłużony dla PTMTS* oraz przyjął wnioski o nadanie godności członka honorowego PTMTS zgłoszone przez Oddziały.

Zarząd Główny PTMTS, jako głównym współorganizator, podjął prace przy organizacji III Polskiego Kongresu Mechaniki w Gdańsku (2015 r.).

1.3. Działalność finansowa

Towarzystwo w okresie sprawozdawczym czerpało swoje fundusze ze składek członkowskich, dotacji MNiSW, wpłat wynikających z przynależności PTMTS do OPP (1%), opłat konferencyjnych, działalności wydawniczej oraz odsetek bankowych. Struktura wpływów i wydatków oraz bilans końcowy działalności finansowej Towarzystwa zawarty jest w sprawozdaniu finansowym skarbnika ZG.

Prowadzenie działalności administracyjno–finansowej w Oddziałach odbywa się społecznie.

2. Ocena działalności

Główna Komisja Rewizyjna po dokonaniu szczegółowego przeglądu działalności Towarzystwa w mijającej kadencji stwierdza, że Zarząd Główny i Oddziały wypełniały zadania statutowe Towarzystwa, podejmowały działania zmierzające do realizacji wniosków przyjętych na XXXV Zjeździe Delegatów, przy czym stopień realizacji tych wniosków jest różny.

Do osiągnięć Towarzystwa, zdaniem GKR, należy zaliczyć:

- podjęcie przez Zarząd Główny, jako współorganizatora, przygotowań do zorganizowania w 2015 roku III Polskiego Kongresu Mechaniki, który odbędzie się w Gdańsku;
- przygotowanie przez Zarząd Główny wspólnie z Oddziałem Koszalińskim XI Konferencji „Nowe kierunki rozwoju mechaniki" i XXXVI Zjazdu Delegatów;
- aktywność Oddziałów PTMTS w organizacji zebrań naukowych i konferencji, jak również znaczny wzrost liczby uczestników tych zebrań. Szczególnie należy podkreślić wysoką aktywność Oddziałów: Białostockiego, Opolskiego, Bielsko-Bialskiego, Kieleckiego oraz Łódzkiego w organizacji zebrań naukowych;
- kontynuowanie działalności wydawniczej kwartalnika (czasopisma naukowego) *JTAM* (*Journal of Theoretical and Applied Mechanics*) i *Biuletynu PTMTS* w 2013 i 2014 r.
- działania Komitetu Redakcyjnego i Rady Naukowej czasopisma *JTAM* podejmowane w celu podnoszenia jego rangi naukowej. Efektem tych działań było rozszerzenie Komitetu Redakcyjnego i uzyskanie przez czasopismo *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* współczynnika Impact Factor IF=0.620 i po raz drugi tzw. 5-cioletniego współczynnika Impact Factor: 5-Years IF=0.547;
- uznanie rangi Towarzystwa w postaci uczestnictwa członków PTMTS w Komitetach Naukowych PAN;
- udział wybitnych uczonych z dziedziny mechaniki w konferencjach i sympozjach organizowanych przez PTMTS;
- starania i zapewnienie dofinansowania ze środków MNiSW na działalność wydawniczą i konferencyjną;
- utrzymywanie współpracy z ośrodkami i naukowcami zagranicznymi;
- podjęcie przez Zarząd Główny działań w celu uzyskania funduszy z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na działalność statutową PTMTS w 2015 roku.

GKR skontrolowała działalność finansową Towarzystwa i uznaje celowość, rzetelność oraz gospodarność wydatków. Stwierdza także, że liczby podane w sprawozdaniu finansowym są zgodne z odpowiednimi zapisami w dokumentach finansowo-bankowych. Za staranne gospodarowanie dostępnymi środkami finansowymi Towarzystwa GKR wyraża uznanie dla pracy skarbnika ZG, jak również Kolegów odpowiedzialnych za działalność finansową w Oddziałach.

W wyniku odejścia z szeregów Towarzystwa 12 członków z przyczyn naturalnych i przyjęcia w poczet członków Towarzystwa młodych pracowników nauki, stan liczbowy członków PTMTS praktycznie nie zmienił się. Na początku kadencji – 970 członków, a na końcu – 974 członków.

Wnioski końcowe

W wyniku analizy działalności Towarzystwa w okresie 2013-2014, GKR zaleca Zarządowi Głównemu w kolejnej kadencji 2015-2016:

- dalsze przekazywanie części wpływów ze składek członkowskich i z organizowanych pod szyldem Towarzystwa imprez na prace prowadzone przez biuro Zarządu Głównego;
- kontynuację starań przez przewodniczących Oddziałów w rozpowszechnianiu informacji o możliwości przekazywania odpisu 1% podatku na rzecz PTMTS jako Organizacji Pożytku Publicznego;
- podjęcie skutecznych starań w celu zwiększenia liczby członków i ciekawych zebrań naukowych w Oddziałach PTMTS;
- kontynuację działań w celu uzyskiwania kolejnych funduszy z MNiSW na działalność statutową PTMTS.

Biorąc pod uwagę całokształt działalności Towarzystwa w mijającej kadencji, zgodnie ze Statutem §32, Główna Komisja Rewizyjna przedkłada XXXVI Zjazdowi Delegatów wniosek o udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi Głównemu PTMTS.

Jednocześnie GKR wyraża swoje uznanie przewodniczącemu PTMTS prof. Arkadiuszowi Mężykowi, wszystkim członkom Zarządu Głównego, paniom pracującym w biurze ZG, Radzie Redakcyjnej i Kolegium Redakcyjnemu *JTAM* oraz Komisjom Konkursowym za działalność, za troskę o dobre imię i za dalszy rozwój Towarzystwa.

Za Główną Komisję Rewizyjną PTMTS
Przewodniczący

Roman Jankowiak

Załącznik nr 5[5]

Warszawa, 29 stycznia 2015 r.

PROTOKÓŁ
JURY KONKURSU NAGRODY NAUKOWEJ
IM. WACŁAWA OLSZAKA
XIII EDYCJA
(2014-2015)

Jury Konkursu powołane przez ZG PTMTS w składzie:

- Prof. Tadeusz Chmielniak
- Prof. Lech Dietrich
- Prof. Stanisław Drobniak
- Prof. Paweł Kłosowski
- Prof. Józef Kubik
- Prof. Ryszard Pęcherski
- Prof. Gwidon Szefer
- Prof. Andrzej Tylikowski – przewodniczący
- Prof. Czesław Woźniak

dokonało w dniu 29 stycznia 2015 roku w Warszawie przeglądu i analizy nadesłanych wniosków. Jury ustaliło, że wnioski o nagrodę przysłane przez:

- Oddział Poznański PTMTS, podpisany przez przewodniczącego Zarządu Oddziału dra hab. inż. Romana Starostę dla dra inż. Wojciecha Sumelki
- Oddział Białostocki PTMTS, podpisany przez przewodniczącego Zarządu Oddziału prof. Andrzeja Seweryna dla dra Dariusza Perkowskiego

spełniają wymogi formalne.

W wyniku dyskusji i głosowania Jury przyznało Nagrodę Naukową im. Wacława Olszaka **dr. Wojciechowi Sumelce** za indywidualne publikacje naukowe z zakresu modelowania procesów termomechanicznych, w tym z wykorzystaniem rachunku pochodnych niecałkowitego rzędu.

Przewodniczący Jury
Nagrody Naukowej im. Wacława Olszaka

Prof. dr hab. inż. Andrzej Tylikowski

[5]Podpisany protokół Jury Nagrody znajduje się w biurze ZG PTMTS.

Część III

Członkowie PTMTS

1. NOMINACJE I ODZNACZENIA

Doktorat honoris causa Uniwersytetu Zielonogórskiego dla profesora Zbigniewa Kowala

16 czerwca 2015 r. na Uniwersytecie Zielonogórskim odbyła się doniosła uroczystość nadania najwyższej godności akademickiej doktora honorowego wielkiemu uczonemu, znanemu w kraju i za granicą, profesorowi Zbigniewowi Kowalowi.

Rada Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska na posiedzeniu w dniu 22 października 2014 r. wystąpiła do Senatu UZ z wnioskiem o nadanie tytułu doktora honoris causa profesorowi Zbigniewowi Kowalowi. 29 października 2014 r. Senat wyraził zgodę na wszczęcie postępowania, a po jego zakończeniu w dniu 25 lutego 2015 r., po zapoznaniu się z opiniami Senatu Politechniki Wrocławskiej i Politechniki Świętokrzyskiej oraz dwiema recenzjami prof. Antoniego Biegusa i prof. Wiesława Trąmpczyńskiego podjął uchwałę o nadaniu prof. dr. hab. Zbigniewowi Kowalowi tytułu doktora honoris causa Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Profesor Zbigniew Kowal urodził się 10 września 1928 roku w Równem na Wołyniu. Po zakończeniu wojny po wielu zmianach miejsca zamieszkania, ostatecznie na stałe wraz z rodziną

osiedlił się we Wrocławiu. Tu prof. Zbigniew Kowal podjął studia na Politechnice Wrocławskiej na Wydziale Budownictwa, które ukończył w 1950 r.

Bezpośrednio po studiach rozpoczął pracę zawodową w Biurze Projektów, które później zostało przekształcone w Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Górnictwa Odkrywkowego – Poltegor. W tym okresie projektował i nadzorował realizację między innymi nośnych ustrojów konstrukcji budowlanych i maszyn górniczych.

W ciągu 13 lat pracy w biurze projektów, najpierw na stanowisku projektanta, na końcu na stanowisku głównego inżyniera specjalisty, a także jako konsultant naukowy, profesor zdobył cenne doświadczenie dla pracy dydaktycznej. Równolegle, od 1954 r., profesor Zbigniew Kowal pracował w Katedrze Budownictwa Stalowego na Wydziale Budownictwa Lądowego w Politechnice Wrocławskiej.

W 1981 r. profesor Zbigniew Kowal podjął pracę na Politechnice Świętokrzyskiej, a w 1994 r. na Politechnice Częstochowskiej. Poza pracą naukową i dydaktyczną prof. Zbigniew Kowal pełni wiele odpowiedzialnych funkcji administracyjnych. W latach 1984-1990 był rektorem Politechniki Świętokrzyskiej i dziekanem Wydziału Budownictwa Politechniki Świętokrzyskiej.

Profesor Zbigniew Kowal ma bardzo duże osiągnięcia w kształceniu kadry naukowej i bogaty dorobek publikacyjny (prawie 400 publikacji własnych lub współautorskich).

Profesor Zbigniew Kowal za całokształt działalności i wybitne osiągnięcia zawodowe, naukowe, dydaktyczne i organizacyjne został odznaczony wieloma odznaczeniami, między innymi: Krzyżem Oficerskim OOP, Krzyżem Kawalerskim OOP, medalem Komisji Edukacji Narodowej, Medalem im. Stefana Kaufmana.

Tadeusz Biliński

* * * * *

Nominacje profesorskie członków PTMTS

W 2015 roku członkowie naszego Towarzystwa otrzymali z rąk Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej nominacje profesorskie:

- 21 stycznia

  Marcin Kamiński z Oddziału Łódzkiego

  Tomasz Stańczyk z Oddziału Kieleckiego
- 28 stycznia

  Tomasz Kubiak z Oddziału Łódzkiego
- 18 lutego

  Bogumił Wrana z Oddziału Krakowskiego
- 23 czerwca

  Dariusz Ozimina z Oddziału Kieleckiego
- 31 lipca

  Antoni Florkiewicz z Oddziału Poznańskiego
- 3 sierpnia

  Wojciech Gilewski z Oddziału Warszawskiego

  Andrzej Żyluk z Oddziału Warszawskiego
- 16 września

  Antoni John z Oddziału Gliwickiego

2. JUBILEUSZE

2.1. Jubileusz 75-lecia urodzin Profesora Wojciecha Pietraszkiewicza[1]

Profesor Wojciech Piotr Pietraszkiewicz urodził się w Wilnie 23 stycznia 1939 roku. W roku 1961 obronił pracę magisterską na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Gdańskiej. W roku 1966 otrzymał tytuł doktora na tym samym wydziale, a następnie w roku 1977 obronił habilitację z zakresu mechaniki również na Politechnice Gdańskiej. Tytuł profesora nadzwyczajnego nauk technicznych otrzymał w roku 1983, natomiast w roku 1990 nadany mu został tytuł profesora zwyczajnego przez Prezydenta RP. W latach 1961-1966 Profesor Pietraszkiewicz pracował na Politechnice Gdańskiej, a następnie od 1966 do 2009 był związany z Instytutem Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku. W tym czasie pełnił w Instytucie różne funkcje kierownicze, takie jak kierownik ośrodka, zastępca dyrektora, dyrektor, a w latach 1999-2009 był kierownikiem Zakładu Mechaniki Konstrukcji i Materiałów.

Profesor Wojciech Pietraszkiewicz jest znanym i cenionym naukowcem w dziedzinie teorii powłok, jego specjalnością są badania z zakresu nieliniowej teorii cienkich powłok sprężystych. Publikacje prof. Pietraszkiewicza dotyczą również takich tematów jak liniowa teoria powłok, kinematyka ośrodków Cosserat, kinematyka odkształcalnego ośrodka ciągłego, skończone obroty w mechanice konstrukcji, nieliniowe przejścia fazowe w powłokach, grupy symetrii materiałowej, ogólna termodynamika powłok, wyboczenia powłok oraz różniczkowa geometria powierzchni. Otrzymane wyniki zostały opublikowane w 5 monografiach, 4 podręcznikach, 143 oryginalnych artykułach w czasopismach i książkach, zaprezentowane na 170 wystąpieniach podczas spotkań naukowych i w większości opublikowane w materiałach konferencyjnych. Profesor Pietraszkiewicz jest redaktorem 15 woluminów prac zebranych i promotorem 11 rozpraw doktorskich.

Jako autor wielu wysoko cytowanych artykułów naukowych prof. Pietraszkiewicz był przewodniczącym Komitetu Naukowego sześciu międzynarodowych konferencji „Shell Structures:

[1] Jubileusz odbył się w 2014 roku. Przez niedopatrzenie nie zamieściliśmy sprawozdania z jubileuszu w ubiegłorocznym *Biuletynie*. Redakcja jeszcze raz przeprasza Jubilata i autorkę relacji.

Theory and Applications": Szklarska Poręba (1986), Jurata (1998, 2002, 2005, 2009), Gdańsk (2013). Konferencje te charakteryzuje wysoki poziom merytoryczny przedstawianych referatów, jak również szczególna, miła atmosfera oraz pozytywne nastawienie do młodych naukowców dopiero rozpoczynających swoją działalność. Podczas dziewiątej konferencji SSTA 2009 zorganizowano jubileuszową sesję dla uczczenia 70-lecia profesora Pietraszkiewicza oraz jego 48 rocznicy działalności naukowej. Wzięło w niej udział wielu uznanych naukowców w tematyce powłok z całego świata, a jednocześnie kolegów i współpracowników jubilata, takich jak: J.N. Reddy, J. Simmonds, D. Weichert, T. Lewiński, Cz. Woźniak, V. Eremeyev, S. Shimizu, K. Wiśniewski.

Szerokie kontakty w świecie naukowym prof. Pietraszkiewicza związane są z jego aktywną współpracą z wieloma ośrodkami na całym świecie, w szczególności z takimi krajami, jak USA, Niemcy, Francja, Rosja. Prof. Pietraszkiewicz jest laureatem licznych nagród i wyróżnień, za wybitne osiągnięcia badawcze trzykrotnie otrzymał nagrodę Polskiej Akademii Nauk (1975, 1979, 1982), nagrodę Ministra Edukacji Narodowej (2002), a od roku 2005 jest honorowym członkiem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. W roku 2011 otrzymał prestiżową nagrodę prof. Wei-Zhang Chiena na ICCES'11 w Nanjing (Chiny) za swój wkład do teorii powłok.

Pomimo przejścia na emeryturę w 2009 roku prof. Pietraszkiewicz pozostaje aktywnym naukowcem, o czym świadczą ostatnie publikacje w takich czasopismach jak: *International Journal of Solids and Structures*, *International Journal of Engineering Science*, *Mathematics and Mechanics of Solids*. Prof. Pietraszkiewicz jest również współorganizatorem sesji „Thin--Walled Structures" na zbliżającej się międzynarodowej konferencji PCM-CMM, która odbędzie się w Gdańsku we wrześniu 2015.

Najważniejsze międzynarodowe wyróżnienia i nagrody:

- Nagroda Sekretarza Naukowego PAN, Warszawa 1975, 1979, 1982;
- Organizator II Konferencji Konstrukcje Powłokowe, Teoria i Zastosowania, Gołuń 1978;
- Organizator EUROMECH Colloquium 197 Finite Rotations in Structural Mechanics, Jabłonna 1985;
- Nagroda Ministra Edukacji Narodowej i Sportu, Warszawa 2002;
- Przewodniczący Komitetu Naukowego Konferencji Shell Structures, Theory and Applications, Szklarska Poręba 1986, Gdańsk - Jurata 1998, 2002, 2005, 2009, Gdńsk 2013;

- Członek honorowy Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej od 2005 roku;
- Nagroda prof. Wei-Zhang Chiena za wkład do teorii powłok, Nanjing 2011;
- Autor zaproszonych referatów generalnych wygłoszonych na konferencjach międzynarodowych: Udine (Włochy) 1977, Monachium (Niemcy) 1983, Paryż (Francja) 1987, Blacksburg (USA) 1988, Sobieszewo (Polska) 1986, Florianopolis (Brazylia) 1992, Neubiberg (Niemcy) 1993, St. Petersburg (Rosja) 2005, Lancaster (Wielka Brytania) 2006, Hong Kong (Chiny) 2009, Wittenberg (Niemcy) 2011, Nanjing (Chiny) 2011, Grazz (Austria) 2012.

Współpraca międzynarodowa:

- USA, University of Illinois, Urbana – Champaign, Visiting Professor, US Department of States (Fulbright) Grant, 09.1971 – 08.1972;
- Niemcy, Ruhr – Universität Bochum, Visiting Professor, 11.1976 – 05.1977, 12.1986 – 11.1988 oraz 15 krótkich pobytów w latach 1978-1997;
- Niemcy, RWTH Aachen, Visiting Professor, wygłoszenie serii wykładów, kwiecień 2001;
- Francja, Université de Poitiers, wygłoszenie serii wykładów, maj 2001; wymiana naukowa, program „Polonium", 10.2002, 04.2003; Visiting Professor, stypendium regionu Poitou, 10.2006 – 01.2007;
- Ponad 30 krótkich pobytów w instytucjach naukowych Niemiec, USA, Holandii, Szwajcarii, Włoch, Belgii, Francji, Wielkiej Brytanii, Węgier, Czech, Brazylii, Rosji i Ukrainy.

Książki:

- Pietraszkiewicz W.: *Introduction to the Non-linear Theory of Shells*, Mitt. Inst. Mech., No. 10, Ruhr-Universität Bochum, 1977;
- Pietraszkiewicz W.: *Finite Rotations and Lagrangean Description in the Non-Linear Theory of Shells*, Polish Scientific Publishers PWN, Warszawa-Poznań 1979;
- Pietraszkiewicz W.: *Teorie nieliniowe powłok*, [w:] *Mechanika sprężystych płyt i powłok* pod redakcją Cz. Woźniaka, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 2001, s. 424-497
- Chróścielewski J., Makowski J, Pietraszkiewicz W.: *Statyka i dynamika powłok wielowarstwowych: Nieliniowa teoria i metoda elementów skończonych*, IPPT PAN, seria „Biblioteka Mechaniki Stosowanej" Warszawa, 2004;

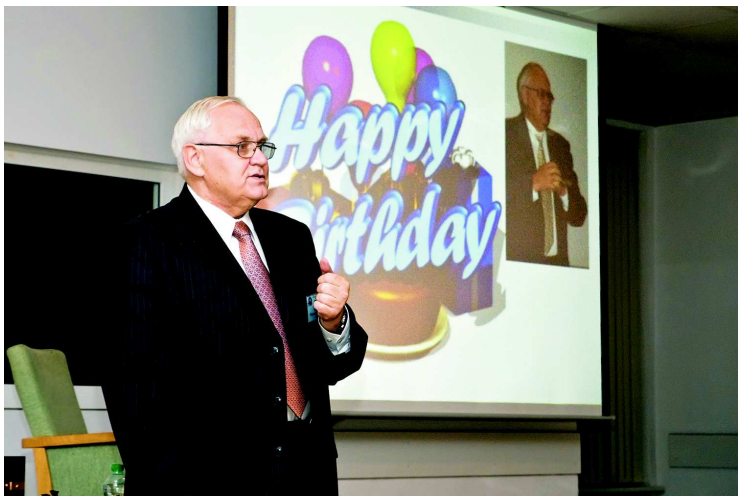
- Pietraszkiewicz W., Szymczak Cz. (Editors): *Shell Structures: Theory and Applications*, Taylor & Francis, London 2005;
- Pietraszkiewicz W., Kreja I. (Editors): *Shell Structures: Theory and Applications, Volume 2*, Taylor & Francis, London 2010;
- Pietraszkiewicz W., Górski J. (Editors): *Shell Structures: Theory and Applications*, Taylor & Francis, London 2014.

Publikacje w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, takich jak: *ASME Journal of Applied Mechanics*, *International Journal of Solids and Structures*, *Archives of Mechanics*, *ZAMM – Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik*, *International Journal of Non-linear Mechanics*, *Journal of Elasticity*, *International Journal of Engineering Science*, *Mathematics and Mechanics of Solids*, *Archives of Mechanics*.

Liczba cytowań według Web of Science – ponad 500.

Członek organizacji naukowych:

- Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej od 1964 roku, sekretarz 1966-1982, przewodniczący oddziału w Gdańsku 1982-1984, w latach 2000-2002 zastępca członka Zarządu Głównego oraz członek Komisji Rewizyjnej w latach 2001-2004;
- Komitet Mechaniki Polskiej Akademii Nauk (kilka Sekcji) od 1974;
- Komitet Inżynierii Lądowej Polskiej Akademii Nauk, Sekcja Mechaniki Konstrukcji od 1974;
- Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM) od 1975;
- Komitet Badań Naukowych, Sekcja Mechaniki 1993-1995;
- American Society of Mechanical Engineers od 1996;
- American Mathematical Society od 1996;
- European Mechanics Society (EUROMECH) od 1995;
- European Community on Computational Methods in Applied Sciences (ECCOMAS) od 1995;
- Rada Naukowa IMP PAN w Gdańsku, w latach 1973-2009;
- Członek zespołu redakcyjnego *International Journal for Engineering Analysis and Design*, Wiley Ltd, od 1993.



Drogiemu Jubilatowi życzymy dużo zdrowia, nieprzemijającej chęci do rozwijania teorii powłok oraz kolejnych sukcesów w tej dziedzinie.

Violetta Konopińska

2.2. Jubileusz 90-lecia urodzin Profesora Antoniego Matysiaka

1 czerwca 2015 w gmachu Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska odbyło się uroczyste otwarte posiedzenie Rady Instytutu Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego z okazji Jubileuszu 90-lecia urodzin Profesora Antoniego Matysiaka. Uroczystość jubileuszową zaszczycił swoją obecnością Rektor Uniwersytetu Zielonogórskiego – profesor Tadeusz Kuczyński. Obecne było liczne grono przyjaciół Jubilata.

Profesor Antoni Matysiak urodził się 28 maja 1925 r. w powiecie poznańskim. Po bardzo trudnym, pełnym pracy fizycznej okresie okupacji, w 1945 r. rozpoczął naukę w Gimnazjum i Liceum im. Ignacego Paderewskiego w Poznaniu, a następnie kontynuował naukę w Gimnazjum i Liceum Karola Marcinkowskiego, także w Poznaniu. W 1948 roku Antoni Matysiak podjął studia inżynierskie w ówczesnej Wyższej Szkole Inżynierskiej w Szczecinie, a następnie studia magisterskie w specjalności konstrukcje budowlane na Politechnice w Gdańsku. Studia zakończył w 1954 r. i zgodnie z nakazem pracy podjął pracę w ówczesnej Wyższej Szkole Inżynierskiej w Poznaniu (późniejszej Politechnice Poznańskiej), jednocześnie podejmując pracę jako projektant w Biurze Projektowym Przemysłu Papierniczego. Zaprojektował bardzo wiele obiektów budowlanych i konstrukcji inżynierskich, opracował i wykonał stanowisko badawcze, przeprowadził badania i na podstawie dysertacji doktorskiej uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych. W 1972 r. podjął pracę w Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Funkcję dziekana Wydziału Budownictwa pełnił w latach 1971-1980. W 1982 r. podjął pracę w ówczesnej Wyższej Szkole Inżynierskiej w Zielonej Górze (aktualnie Uniwersytet Zielonogórski) na Wydziale Budownictwa. Stopień naukowy doktora habilitowanego inżyniera zdobył w 1981, a tytuł profesora nadzwyczajnego w 1989 r.

Profesor Antoni Matysiak był i jest aktywnym członkiem wielu organizacji i stowarzyszeń. Był przez 6 kadencji przewodniczącym Oddziału Zielonogórskiego Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Aktualnie drugą kadencję pełni funkcję przewodniczącego Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Oddziale Zielonogórskim. Nadal jest czynnym nauczycielem akademickim i aktywnym rzeczoznawcą.

Za osiągnięcia w pracy projektowej i dydaktycznej został odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski.

Tadeusz Biliński

2.3. Jubileusz 85-lecia urodzin Profesora Zenona Mroza

W listopadzie br. obchodziliśmy jubileusz 85-lecia urodzin Profesora Zenona Mroza – wybitnego naukowca, mechanika, a jednocześnie nauczyciela i mentora wielu pokoleń badaczy z Polski i z zagranicy.

Profesor Zenon Mróz urodził się 2 listopada 1930 roku w Suchowoli. Studia wyższe ukończył w 1952 roku na Wydziale Mechanicznym Konstrukcyjnym Politechniki Warszawskiej (obecnie Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa PW), po czym w latach 1952-1955 pracował jako konstruktor w Centralnym Biurze Konstrukcyjnym Silników Okrętowych w Warszawie.

Karierę naukową rozpoczął w 1955 roku, podejmując studia doktoranckie w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Od 1955 roku do dziś, a więc już od 60 lat, Profesor jest związany z IPPT. W 1959 roku uzyskał w IPPT stopień doktora nauk technicznych na podstawie pracy doktorskiej pt. „Nośność graniczna i optymalne projektowanie płyt i powłok" przygotowanej pod opieką prof. Wacława Olszaka. W latach 1960-1961 odbył staż podoktorski w Brown University (Providence, USA), gdzie we współpracy z prof. Williamem Pragerem prowadził badania w zakresie teorii plastyczności i optymalizacji konstrukcji. Po powrocie do Polski w dalszym ciągu zajmował się teorią plastyczności i z tej tematyki przygotował rozprawę habilitacyjną pt. „Związki fizyczne w teorii plastyczności", którą obronił w IPPT w 1965 roku. Tytuł profesora uzyskał w 1978 roku, w 1986 roku został wybrany na członka korespondenta PAN, a w 2004 roku został członkiem rzeczywistym PAN. Do 2000 roku Profesor kierował Pracownią Niesprężystej Analizy Materiałów i Konstrukcji w IPPT. Po przejściu na emeryturę bynajmniej nie zakończył działalności naukowej i organizacyjnej i do dziś aktywnie uczestniczy w życiu naukowym. Między innymi w latach 2000-2004 był kierownikiem naukowym Centrum Doskonałości AMAS (Advanced Materials and Structures), finansowanego przez Komisję Europejską.

W życiu prywatnym od 1961 roku jest mężem Barbary. Mają dwoje dzieci, Monikę i Tomasza, a także dwoje wnuków.

O wyjątkowej pozycji Profesora Mroza w świecie naukowym świadczy przede wszystkim jego dorobek naukowy. Jest autorem ponad 400 publikacji, w tym ponad 240 artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, a jego prace są szeroko cytowane przez innych badaczy. Wystarczy wspomnieć, że 9 prac uzyskało ponad 100 cytowań w bazie Web of Science, a liczba cytowań podstawowej pracy „On the description of anisotropic workhardening" (*J. Mech. Phys. Solids*, 15, 163-175, 1967) przekroczyła 650 i dalej rośnie. Na dorobek naukowy Profesora składa się również współautorstwo 7 monografii i redakcja 6 tomów konferencyjnych.

Profesor Mróz ma także znaczące osiągnięcia w kształceniu kadr naukowych. Był promotorem w 24 przewodach doktorskich w Polsce oraz kopromotorem 4 doktoratów bronionych na uczelniach zagranicznych. Wielu spośród jego wychowanków to dziś profesorowie na uczelniach i w instytutach badawczych w kraju i za granicą.

Zakres tematyczny naukowych publikacji Profesora jest odzwierciedleniem jego niezwykle szerokich zainteresowań naukowych. W swoich pracach wniósł znaczący wkład do dziedzin mechaniki, takich jak teoria plastyczności, analiza deformacji metali w zakresie niesprężystym, modelowanie sprężysto-plastycznych deformacji geomateriałów, analiza stanów granicznych, metody wariacyjne w analizie wrażliwości i optymalizacji konstrukcji, a także mechanika warstw kontaktowych i modelowanie zjawisk kontaktowych. Różnorodność zainteresowań naukowych Profesora widać również w tematyce prac publikowanych w czasie ostatnich kilku lat. Dotyczą one między innymi pochodnej topologicznej w analizie wrażliwości, identyfikacji uszkodzeń, modelowania kontaktu i zużycia powierzchni, modelowania efektów skali w betonie, a także modelowania materiałów ziarnistych z wykorzystaniem metody elementów dyskretnych.

Działalność naukowa Profesora Mroza zawsze miała charakter międzynarodowy. Był wielokrotnie zapraszany jako profesor wizytujący do wiodących ośrodków naukowych. takich jak: Virginia Polytechnic Institute and State University (USA 1985, 1987, 1990), Ecole Polytechnique (Francja, 1980), Université Paris Nord (Francja, 1992), University of Wales (Wielka Brytania, 1979), Cambridge University (Anglia, 1983), University of Kyoto (Japonia, 1984), University of Waterloo (Kanada, 1972), University of Minnesota (USA, 1996, 1999, 2000, 2002). Jest członkiem komitetów redakcyjnych i naukowyxh kilkunastu czasopism międzynarodowych, w tym *Acta Mechanica*, *Archive of Mechanical Engineering* (*Archiwum Budowy Maszyn*), *Archives of Mechanics*, *Engineering Computations*, *European Journal of Mechanics A/Solids*, *Mechanics of Cohesive-Frictional Materials*, *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (*Mechanika Teoretyczna i Stosowana*), *Journal of Thermal Stresses*, *Mechanics Research Communications*.

Wśród licznych nagród i wyróżnień Profesora należy wymienić 6 doktoratów honoris causa nadanych przez: Uniwersytet w Miskolcu (Węgry, 1995), Faculté Polytechnique de Mons (Belgia, 1997), Politechnikę Krakowską (1997), University of Waterloo (Kanada, 1999), Minnesota State University (USA, 2003) oraz Politechnikę Białostocką (2012). Jest również członkiem Węgierskiej Akademii Nauk (2001), Lombardzkiej Akademii Nauk (Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, 2005) oraz Litewskiej Akademii Nauk (2009), a w kraju oprócz członkostwa w PAN jest także członkiem korespondentem Polskiej Akademii Umiejętności (2005).

Jak już wspomniano powyżej, Profesor Zenon Mróz aktywnie uczestniczy w życiu naukowym Instytutu i całego środowiska mechaniki polskiej i światowej. Kontynuuje współpracę naukową i ma wspólne publikacje z badaczami z ośrodków naukowych w kraju i za granicą, wykonuje pracę recenzenta dla wielu czasopism naukowych, wspiera organizację konferencji, a w swojej jednostce macierzystej, w IPPT PAN bierze aktywny udział w seminariach naukowych i służy swoją wiedzą młodszym badaczom.

Z okazji 85-lecia urodzin życzymy Profesorowi wielu dalszych osiągnięć!

Stanisław Stupkiewicz

2.4. Jubileusz 80-lecia urodzin Profesora Romualda Puzyrewskiego

W dniu 22 czerwca 2015 roku w Instytucie Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku odbyła się pod auspicjami PTMTS jubileuszowa sesja naukowa poświęcona 80-leciu urodzin Profesora Romualda Puzyrewskiego. Wzięli w niej udział współpracownicy i uczniowie Profesora z dawniejszych i ostatnich lat, koleżanki i koledzy z instytutów naukowych i uczelni Wybrzeża – zwłaszcza z Politechniki Gdańskiej, IMP PAN oraz IBW PAN.

Romuald Puzyrewski urodził się 3 marca 1935 roku w Brasławiu, na ziemiach dawnej II Rzeczypospolitej (Wileńszczyzna). Gdy ustała zawierucha II wojny światowej, w ramach akcji repatriacyjnej znalazł się wraz z rodziną w mieście Łobez na Pomorzu Zachodnim. Zdał tam w 1952 roku egzamin dojrzałości, po czym rozpoczął studia na Wydziale Budowy Okrętów Politechniki Gdańskiej. Promotorem jego pracy magisterskiej (1958 r.) w Katedrze Turbin Parowych

był profesor Robert Szewalski, który zaproponował wyróżniającemu się absolwentowi Politechniki podjęcie pracy naukowej w Instytucie Maszyn Przepływowych PAN. Warto nadmienić, że Instytut utworzono zaledwie 2 lata wcześniej, właśnie staraniem profesora Szewalskiego, który został pierwszym i długoletnim dyrektorem. W Instytucie prowadzono wówczas badania naukowe związane z rozwojem siłowni parowych, projektowaniem i wytwarzaniem turbin. Już w roku 1948, we współpracy z zakładami Zamech w Elblągu, profesor Szewalski opracował największą wówczas turbinę parową TP2 polskiej konstrukcji, o mocy 2,3 MW. Projektowanie części przepływowej turbin dużej mocy wymagało rozwiązania całego szeregu trudnych zagadnień, takich jak optymalizacja kształtu łopatek, analiza przepływów transonicznych, jak również uwzględnienia kondensacji pary i ruchu kropel cieczy w ostatnich stopniach części niskoprężnej turbin. Badania tych zagadnień ukształtowały pierwsze lata drogi naukowej Romualda Puzyrewskiego, także dzięki inspiracji Mistrza Szewalskiego. Z pewnością cennym doświadczeniem był staż naukowy w Leningradzkim Instytucie Politechnicznym, gdzie poznał profesora L.G. Łojcjanskiego, wybitnego specjalistę mechaniki płynów. W 1963 roku obronił na Politechnice Gdańskiej doktorat poświęcony metodyce obliczeń strat przepływu w palisadach łopatkowych turbin. Wyniki rozprawy – przetłumaczonej na język rosyjski – spotkały się z zainteresowaniem w Centralnym Instytucie Kotłowo-Turbinowym (CKTI, Leningrad). Następnie dr Puzyrewski wyjechał do słynnego Kalifornijskiego Instytutu Technologicznego (Caltech, Pasadena), gdzie prowadził nowatorskie badania ściśliwego przepływu pary z kondensacją w dyszy de Lavala. Za te prace otrzymał nagrodę im. Stefana Drzewieckiego Wydziału IV Polskiej Akademii Nauk. Badania eksperymentalne kondensacji pary w przepływie naddźwiękowym oraz opis teoretyczny procesów nukleacji stały się w roku 1969 podstawą rozprawy habilitacyjnej dzisiejszego Jubilata. Niedługo później uzyskał tytuł profesora nadzwyczajnego (1973 r.), lecz na tytuł profesora zwyczajnego czekał aż do nastania III Rzeczypospolitej (1989 r.).

W IMP PAN profesor Puzyrewski kierował pracownią przepływów wielofazowych, prowadząc wraz ze swymi współpracownikami badania eksperymentalne procesów kondensacji (z wykorzystaniem teorii optycznego rozpraszania Mie) oraz badania deformacji i rozpadu kropel w przepływie. Równolegle kierował pracami wdrożeniowymi dla krajowego przemysłu energetycznego. Był współautorem konstrukcji wolnonośnej łopatki wirnikowej turbiny ciepłowniczej dla elektrowni Mertaniemi (Finlandia), za którą otrzymał nagrodę zespołową Sekretarza Naukowego PAN. Jest autorem koncepcji konstrukcyjnej kierowniczej łopatki powłokowej z odsysaniem wody. Brał także udział w projekcie łopatki kierowniczej z lotką do regulacji natężenia przepływu w stopniu adaptacyjnym turbiny. Opatentował pomysł spiralnego zasilania turbiny, alternatywnego do zasilania grupami dyszowymi. Rozwiązanie to znalazło zastosowanie w dziesięciu blokach Elektrowni Bełchatów.

W latach 1980-1981 pracował w biurze projektowym koncernu Brown Boveri w Baden (Szwajcaria); ponownie był tam w latach 1989-1991, gdy koncern przekształcił się po fuzji w ABB (Asea

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

URKUNDE

über die Erteilung des

Patents

Nr. 32 42 713

Bezeichnung:
Einlassgehäuse für Dampfturbine

Patentinhaber:
BBC Brown Boveri AG, Baden, Aargau, CH

Erfinder:
Puzyrewski, Romuald, Prof.Dr., Danzig/Gdansk, PL
Teufelberger, Arnulf, Dipl.-Ing., Gebenstorf, CH

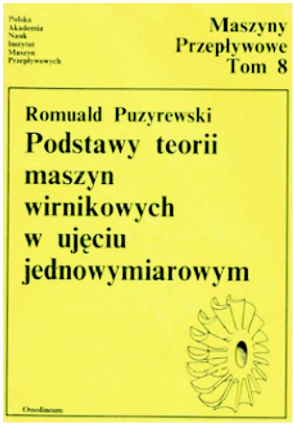
Tag der Anmeldung: 19.11.1982

München, den 21.03.1991

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Dr. Häußer

Brown Boveri, obecnie część ALSTOM Power). W Szwajcarii prowadził prace koncepcyjne i obliczenia układów przepływowych turbin w oparciu o wyniki badań stopni modelowych. Zajmował się ponadto badaniami układów zasilania turbin, czyli tzw. króćców dolotowych pary. Prowadził również szkolenia z zakresu teorii projektowania stopni turbinowych dla pracowników koncernu. Podobne szkolenie, w formie 14 wykładów, prowadził dla pracowników ABB Zamech w Elblągu. Wykłady zostały opublikowane w postaci książkowej. Inną cenną pozycją w dorobku Profesora jest wyjątkowa monografia *Podstawy teorii maszyn wirnikowych w ujęciu jednowymiarowym*, która została opublikowana w serii wydawniczej „Maszyny Przepływowe" ukazującej się w IMP PAN. Jest to pierwsze w literaturze ujęcie trójwymiarowego opisu dynamiki przepływu wspólnie z metodyką projektową operującą pojęciami integralnymi. W latach dziewięćdziesiątych Profesor zainteresował się metodami projektowania przepływu przez kanały łopatkowe z zastosowaniem metody odwrotnej przy pewnych, dosyć ogólnych założeniach co do kształtu powierzchni prądu. Badania te zaowocowały propozycjami ulepszenia geometrii łopatek w konkretnych zastosowaniach, np. pompach wirowych.



Profesor Puzyrewski swego czasu aktywnie i skutecznie działał na rzecz utworzenia filii Politechniki Gdańskiej w Elblągu. W latach siedemdziesiątych kierował Studium Doktoranckim w IMP PAN, a w końcu lat dziewięćdziesiątych był animatorem utworzenia Środowiskowego Studium Doktoranckiego „Współczesne technologie i konwersja energii" łączącego dwa Wydziały Politechniki Gdańskiej (mechaniczny i okrętowy) oraz IMP PAN. Był to znakomity pomysł, integrujący środowisko szeroko rozumianej mechaniki, a zarazem pozwalający na bardziej efektywne działanie dla dobra przyszłych doktorów. W roku 1984 Profesor objął Katedrę Maszyn Wirnikowych i Mechaniki Płynów na Politechnice Gdańskiej, którą kierował do (formalnego jedynie) przejścia na emeryturę.

Obok pracy naukowej i aktywności wdrożeniowej, drugą wielką pasją Profesora jest dydaktyka. Rozpoczął ją od wykładów na Politechnice Szczecińskiej, kontynuując – w zasadzie do

dziś – na Politechnice Gdańskiej. Do dzisiaj prowadzi też, ku wielkiemu zainteresowaniu i pożytkowi słuchaczy, seminaria dla doktorantów Instytutu. Jego wykłady z mechaniki płynów, a także końcowe egzaminy, podczas których poświęca studentom ogromną ilość czasu, stały się już legendą. Podręcznik: R. Puzyrewski i J. Sawicki *Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki* wydany przez PWN w roku 1987 r. doczekał się kolejnych, sukcesywnie ulepszanych, wznowień (1998, 2000 i 2015). Profesor jest promotorem kilkunastu prac doktorskich; jego uczniowie to Tadeusz Król (1973), Alfred Stępniewski, Wojciech Studziński (1976), Krystyna Namieśnik (1980), Zbigniew Siuzdak, Piotr Doerffer (1982), Piotr Krzyślak (1987), Jacek Pozorski (1995), Jarosław Kaczyński (1995), Krzysztof Tesch (2002), Paweł Flaszyński (2002), Rafał Biernacki (2002), Marzena Banaszek (2002), Zbigniew Krzemianowski (2003) i Damian Kołakowski (2007).

Niech będzie mi wolno, w imieniu uczniów i współpracowników, przekazać Panu Profesorowi serdeczne podziękowania za pasję wielu wspólnych chwil – za to, że do dziś dzieli się z nami swoją nieustającą ciekawością intelektualną, głębokim zrozumieniem zagadnień mechaniki, a jednocześnie bardzo trzeźwym i praktycznym osądem różnych, mniej czy bardziej trafionych koncepcji, które w dyskusjach się pojawiają. Dziękując za to wszystko, pozostajemy z najlepszymi życzeniami.

Plurimos annos, Panie Profesorze!

Jacek Pozorski

3. WSPOMNIENIA

3.1. Profesor Wiesław Sobieraj

9 stycznia 2015 r. w wieku 69 lat zmarł płk w st. spocz. prof. dr hab. inż. Wiesław Sobieraj – wybitny specjalista w dziedzinie mechaniki i dynamiki konstrukcji lotniczych, były komendant Wydziału Uzbrojenia i Lotnictwa, zasłużony nauczyciel akademicki Wojskowej Akademii Technicznej.

Prof. dr hab. inż. Wiesław Sobieraj wniósł istotny wkład w rozwój Wojskowej Akademii Technicznej. Był absolwentem Wydziału Mechanicznego WAT, na którym studia ukończył w roku 1969. Od 1971 r. nieprzerwanie pracował w Akademii jako nauczyciel akademicki. Pełnił wiele odpowiedzialnych funkcji, w tym dyrektora Instytutu Techniki Lotniczej (w latach 1990-1992) i komendanta Wydziału Uzbrojenia i Lotnictwa (w latach 1992-2002). Pod Jego kierownictwem nastąpił rozwój wydziału, owocujący m.in. uzyskaniem najwyższych uprawnień naukowych.

Profesor Sobieraj podejmował zadania o bardzo wysokim stopniu trudności, które przyniosły wymierne korzyści w rozwoju procesu kształcenia i badań w mechanice oraz lotnictwie. Przez wiele lat sprawnie i umiejętnie kierował zespołem naukowo-badawczym wykonującym wiele prac wykraczających poza zakres działalności statutowej. Był kierownikiem licznych prac badawczych, których wynikiem były rozwiązania wspierające proces eksploatacyjny techniki lotniczej.

Jako kierownik zespołu naukowo-dydaktycznego, osiągał niezaprzeczalne sukcesy na polu rozwoju nowoczesnych metod badawczych w technice lotniczej. Pomimo dużych obciążeń pracami naukowymi z niezwykłym zaangażowaniem pełnił nieetatową funkcję opiekuna-koordynatora specjalności awionika, wyznaczając nowe standardy jakości kształcenia inżynierów lotnictwa. Współuczestniczył we wprowadzeniu w Polsce kierunku lotnictwo i kosmonautyka i w opracowywaniu standardów kształcenia dla tego kierunku. Systematycznie wprowadzał do procesu dydaktycznego współczesne zaawansowane metody projektowania i diagnostyki.

Profesor Sobieraj był redaktorem działowym w kwartalniku z listy filadelfijskiej *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* oraz członkiem kilku rad programowych lub komitetów na-

ukowych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych (Mechanika w lotnictwie, Aerodynamika lotnicza, Awionika, Naukowe aspekty techniki uzbrojenia i bezpieczeństwa, Problemy eksploatacji techniki wojskowej, itp.), Krajowej Rady Lotnictwa i Zarządu Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Został przez ministra obrony narodowej powołany na zewnętrznego członka Rady Naukowej ITWL. Był prezesem Zarządu Głównego Stowarzyszenia Absolwentów WAT.

Był wychowawcą wielu pokoleń inżynierów na potrzeby Sił Powietrznych. Jako nauczyciel akademicki z wieloletnim doświadczeniem inżyniera-praktyka, wychował kolejne pokolenia inżynierów lotnictwa Sił Zbrojnych RP oraz lotnictwa cywilnego. Wybitny specjalista z dziedziny mechaniki i dynamiki konstrukcji lotniczych. Autor lub współautor ponad 100 publikacji i referatów. Problematyka Jego prac naukowych obejmowała obszar szeroko pojętych zagadnień dynamiki konstrukcji lotniczych, wykorzystanie analizy właściwości dynamicznych obiektów do diagnostyki ich stanu technicznego oraz analizę wpływu różnorodnych układów automatycznego sterowania statkami powietrznymi na ich właściwości dynamiczne.

Wielokrotnie wyróżniany za osiągnięcia zawodowe, w tym m.in. Krzyżami Kawalerskim i Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski. Otrzymał doktorat honoris causa bułgarskiej Wyższej Szkoły Oficerskiej Artylerii i Obrony Przeciwlotniczej. Wyróżniony wpisem do Złotej Księgi Dokonań WAT.

Elżbieta Dąbrowska

Przedruk z *Głosu Akademickiego* nr 1 (226) styczeń 2015, Rok XIX, ISSN 1507-9988, WAT

3.2. Doktor Jan Drewko

W dniu 31 stycznia 2015 roku zmarł nasz Kolega śp. dr n.t. Jan Drewko. Był emerytowanym nauczycielem akademickim i pracownikiem naukowym w Katedrze Konstrukcji, Mechaniki i Technologii Okrętów Wydziału Techniki Morskiej i Transportu ZUT. Pożegnaliśmy Go 5 lutego 2015 r. na Cmentarzu Centralnym w Szczecinie.

Jan Drewko był synem Janiny i Zygmunta Drewko. Urodził się 1 stycznia 1943 roku w Knyszynie położonym ok. 30 kilometrów na północ od Białegostoku. Rodzice zginęli 7 sierpnia 1944 roku w dniu wyzwolenia Knyszyna spod niemieckiej okupacji (zabił ich wybuch granatu, który ktoś wrzucił do domu). 10 sierpnia 1944 roku półtoraroczny, wycieńczony Janek został dostrzeżony w zniszczonym domu przy zwłokach rodziców (przez trzy dni sam był przy ciałach swoich najbliższych) przez siostrę zakonną Marię Olechno i zawieziony przez nią do sowieckiego szpitala polowego. Janek stał się jej bardzo bliski, a dla Niego ona była jedyną osobą na świecie. Z czasem

Maria Olechno stała się Jego prawną opiekunką. W 1954 roku odwiozła Go do salezjańskiego domu dziecka w Rumii, uważając że tam będzie miał lepsze warunki do nauki. Po ukończeniu szkoły podstawowej został wysłany przez księży do Białegostoku do trzyletniej Metalowej Szkoły Zawodowej, gdzie miał uczyć się zawodu. Po skończeniu szkoły zawodowej w 1960 roku w specjalności frezer-tokarz Jan Drewko otrzymał nakaz pracy w Zamechu Elbląg. Dzięki swojemu uporowi ukończył w 1964 roku czteroletnie Technikum Przemysłowo-Pedagogiczne we Włocławku, w specjalnościach technik technolog i nauczyciel zawodu, a następnie w 1969 roku studia na Wydziale Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego z tytułem magistra matematyki. Pierwszą pracę po studiach rozpoczął w 1969 roku w Centralnym Ośrodku Konstrukcyjno-Badawczym Przemysłu Okrętowego Stoczni Gdańskiej, tam przeżył wydarzenia grudnia 1970 roku. W 1975 roku został pracownikiem naukowym Politechniki Gdańskiej. 8 kwietnia 1986 roku przed Radą Naukową Instytutu Okrętowego Politechniki Gdańskiej obronił doktorat pt. „Analiza quasi-statyczna propagacji układu szczelin w płaskich elementach konstrukcji okrętowych". W międzyczasie ożenił się. Urodziło Mu się troje dzieci: córki Katarzyna i Aleksandra oraz syn Marcin. Niestety Jego małżeństwo nie przetrwało próby czasu. W 1992 roku przeniósł się do Szczecina i rozpoczął pracę w Stoczni Remontowej Gryfia. Ponownie się ożenił. W 1995 roku został zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Techniki Morskiej Politechniki Szczecińskiej. Na Wydziale pracował do przejścia na emeryturę w 2010 roku.

Aktywność naukowa i zawodowa Jana Drewko dotyczyła zastosowań zaawansowanych metod matematyki w wybranych dziedzinach mechaniki, takich jak mechanika kwantowa, hydrodynamika, drgania układów fizycznych, wytrzymałość zmęczeniowa konstrukcji kadłuba statku, mechanika pękania elementów konstrukcyjnych.

Jan Drewko był bardzo aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (PTMTS). Uczestniczył w wielu Zjazdach Delegatów Towarzystwa.

Dorobek naukowy Jana Drewko obejmuje 67 pozycji, w tym 19 artykułów w czasopismach, 21 referatów w materiałach konferencyjnych, 27 prac naukowo-badawczych. Opublikował monografię habilitacyjną *Deterministyczne i stochastyczne sformułowanie perturbacyjne zagadnień układów belkowych ze szczelinami*. Niestety nie zdążył ukończyć przewodu habilitacyjnego.

Jan Drewko prowadził zajęcia dydaktyczne między innymi z takich przedmiotów jak: Mechanika ogólna, Wytrzymałość materiałów, Dynamika konstrukcji, Zagadnienia specjalne mechaniki konstrukcji okrętowych, Mechanika kompozytów, Mechanika płynów, Teoria drgań, Matematyka II, Probabilistyka w oceanotechnice. Był także opiekunem wielu prac dyplomowych.

Jako nauczyciel akademicki był wielokrotnie nagradzany. Uzyskał między innymi dwanaście nagród Rektora Politechniki Gdańskiej za działalność naukowo-badawczą i dydaktyczną, dwie nagrody zespołowe Ministerstwa Edukacji Naukowej za prace naukowo-badawcze, nagrodę Rektora Politechniki Szczecińskiej za działalność naukowo-badawczą i dydaktyczną oraz nagrodę za twórcze osiągnięcia naukowe.

W kontaktach osobistych Janek był bardzo ciepłym, życzliwym kolegą. Zawsze z chęcią i zaangażowaniem pomagał współpracownikom, kolegom i studentom.

Niestety Janka nie ma już wśród nas.

Zbigniew Sekulski

Informacje o urodzinach i dziecięcych losach Jana Drewko zaczerpnięto z artykułu Mieczysława Lewkowicza „Tajemnice II wojny światowej" opublikowanego w czasopiśmie *Nowy Goniec Knyszyński*, nr 3, rok 2014.

3.3. Profesor Zbigniew Sikora

Motto: **Homo frugi omnia recte facit**

Dnia 12 maja 2015 odszedł od nas nasz Przyjaciel, Profesor Zbigniew Sikora, człowiek wielkiego serca, obdarzony wysoką empatią, niepozostający obojętnym na los innych ludzi. Niewiele jest w polskiej nauce osób o tak otwartym umyśle, które równocześnie promieniowałyby radością i blaskiem pozytywnego myślenia. Tym, co wyróżniało tę niezwykłą postać, była wielka życzliwość. Wszyscy, którzy znali Go, na zawsze zapamiętają Jego pogodny uśmiech i niepowtarzalny humor, którym kruszył wszelkie bariery w kontaktach osobistych. Łatwość, z jaką nawiązywał kontakty międzyludzkie, zapewniła Mu przyjaźń i rozpoznawalność w szerokim gronie ludzi nauki, kultury i biznesu.

Droga naukowa Profesora Zbigniewa Sikory jest imponująca i wystarczyłaby na kilka życiorysów. Pracę naukową rozpoczął w maju 1978 roku w ówczesnej Katedrze Budownictwa Morskiego i Geotechniki w Instytucie Hydrotechniki Politechniki Gdańskiej na stanowisku asystenta. Przeszedł wszystkie szczeble kariery akademickiej, od starszego asystenta, poprzez adiunkta do tytułu profesora w 2004 roku, do końca pozostając związany ze swoją Alma Mater – Politechniką Gdańską, obecnym Wydziałem Inżynierii Lądowej i Środowiska oraz obecną Katedrą Geotechniki, Geologii i Budownictwa Morskiego, którą to Katedrą kierował do końca swoich dni.

W latach 2001-2003 równolegle był również prodziekanem do spraw rozwoju Wydziału Nauk Technicznych oraz dyrektorem Instytutu Budownictwa i Inżynierii Sanitarnej Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie. Przyczynił się do powstania ośrodka naukowego i dydaktycznego na Wydziale Nauk Technicznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

Podwaliny pod zainteresowania naukowe położył staż naukowy w Instytucie Mechaniki Gruntów i Mechaniki Skał Uniwersytetu Technicznego w Karlsruhe (1986-1992), gdzie ówczesny dr Sikora pracował na stanowisku docenta. Tam właśnie zajmował się badaniami teoretyczno-numerycznymi dotyczącymi lokalizacji deformacji ośrodka gruntowego. Badania teoretyczne dotyczyły analiz bifurkacyjnych układów równań różniczkowych cząstkowych. W zakresie tej tematyki Profesor Zbigniew Sikora zorganizował II Międzynarodowy Workshop „Numerical Methods for Localization and Bifurcation of Granular Bodies", dotyczący metod numerycznych lokalizacji i bifurkacji rozwiązań stanów równowagi materiałów rozdrobnionych. Od lat nadal odbywają się kolejne edycje tych międzynarodowych warsztatów naukowych, w których Profesor odgrywał ważną rolę, pracując w Międzynarodowym Komitecie Doradczym.

W czasie stażu w Karlsruhe nawiązał ścisłą i aktywną współpracę z jednym z przodujących w świecie ośrodków matematycznych w Duke University w Północnej Karolinie. Efektem tej współpracy oraz współpracy z ośrodkami w Niemczech i USA była rozprawa habilitacyjna profesora Zbigniewa Sikory, wyróżniona w 1991 roku w Niemczech prestiżową nagrodą Maxa Plancka i Humboldta.

Profesor Sikora prowadził ścisłą współpracę naukową z ośrodkami naukowymi, takimi jak: Uniwersytet w Grenoble, Uniwersytet w Nowosybirsku, Uniwersytet w Nagoi, Uniwersytet Xian, Odeska Państwowa Akademia Budownictwa i Architektury oraz inne, rozwijając stan wiedzy w zagadnieniach teoretycznych i aplikacyjnych geomechaniki. Współpracę tę doceniono i uhonorowano, m.in. Medalem Zasłużony dla Uniwersytetu Nagoya, Medalem Instytutu Górnictwa Syberyjskiego Oddziału Akademii Nauk Federacji Rosyjskiej, Odznaką Honorowego Profesora Odeskiej Państwowej Akademii Budownictwa i Architektury. Ta Akademia uhonorowała też Profesora tytułem doktora honoris causa.

W ramach kształcenia kadr naukowych Profesor Zbigniew Sikora brał czynny udział w pracach powstałego w 1992 roku Studium Doktoranckiego w specjalności Geotechnika w Budownictwie i Ochronie Środowiska, zorganizowanego przy ówczesnej Katedrze Geotechniki Wydziału Hydrotechniki Politechniki Gdańskiej. Zorganizowane Studium Doktoranckie było drugim po Wydziale Chemicznym na Politechnice Gdańskiej. Uczestnikami Studium Doktoranckiego byli nie tylko absolwenci z różnych Wydziałów Politechniki Gdańskiej, ale także z innych uczelni technicznych w Polsce. Profesor Zbigniew Sikora pełnił przez wiele lat funkcję zastępcy kierownika Studium Doktoranckiego, a następnie jego kierownika. Jednym z efektów aktywnie działającego Studium Doktoranckiego była możliwość promocji młodych pracowników nauki, a tym samym zdobywania przez doktorów habilitowanych sposobności promotorstwa prac doktorskich. Istnienie Studium Doktoranckiego stworzyło możliwości awansu kadry naukowej wielu pracowników naukowych Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej.

Ostatnie lata i współpraca z ośrodkami naukowymi, jak Uniwersytet w Rostocku i Uniwersytet w Wilnie, zaowocowały przygotowaniem międzynarodowego Projektu DredgDikes w ramach Programu South Baltic, który zakończono w roku 2015. Jest to jeden z ważniejszych projektów ostatnich lat, związany z bardzo istotną oraz niezwykle ważną kwestią innowacji i współpracy z przemysłem w specjalności ochrony przeciwpowodziowej oraz wykorzystania materiałów łatwo dostępnych i tanich, jak popioły ze spalania węgla oraz piasek czerpalny z rzek i morza do budowy i renowacji wałów przeciwpowodziowych. Profesor Zbigniew Sikora był animatorem w tym zakresie wszystkich działań określanych jako Zielona Geotechnika, która, jak słusznie uważał i o to zabiegał, powinna być wdrażana w Polsce.

Tematyka związana z ochroną środowiska była szczególnie bliska Profesorowi. W kręgu tych zagadnień badał i popularyzował idee poświęcone wskazaniu i opracowaniu obszarów zastąpienia w geotechnice materiałów naturalnych i spoiw wysokoemisyjnych przez surowce antropogeniczne i spoiwa niskoemisyjne. Dążył do objęcia kraju inwentaryzacją zasobów antropogenicznych wraz z określeniem ich właściwości i przydatności do prac geotechnicznych, badał możliwości identyfikacji istniejących i opracowania nowych technologii optymalizacji materiałów budowlanych na bazie surowców odpadowych, postulował zmiany w regulacjach prawnych wraz z opracowaniem projektów odpowiednich dokumentów, przygotowywał plan rozszerzenia o Zieloną Geotechnikę programów nauczania na uczelniach technicznych w zakresie budownictwa. W ten nurt wpisuje się także powołanie przez profesora Zbigniewa Sikorę Fundacji Geotechnika w Budownictwie i Ochronie Środowiska, której był Prezesem.

Profesor realizował swoje pasje naukowe i organizacyjne na wielu polach formalnych i nieformalnych w zawodowych i naukowych stowarzyszeniach w kraju i za granicą. Był Przewodniczącym Sekcji Geotechniki i Infrastruktury Podziemnej Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk, a także członkiem Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk.

W dniu 6 listopada 2012 roku wybrano Profesora Zbigniewa Sikorę na wicedyrektora Konsorcjum „Narodowego Centrum Radioastronomii i Inżynierii Kosmicznej", którego jednym z przedsięwzięć ma być budowa radioteleskopu Hevelius RT90+ zlokalizowanego w Borach Tucholskich oraz stworzenie Narodowego Centrum Radioastronomii i Inżynierii Kosmicznej składającego się z Narodowego Centrum Radioastronomii i Krajowego Centrum Inżynierii Kosmicznej. Profesor

zdawał sobię sprawę z tego, że budowa tak wielkiego obiektu inżynierskiego, jakim jest radioteleskop Hevelius RT90+, to duże i trudne wyzwanie dla inżynierów z wielu dziedzin, w tym także dla inżynierów budownictwa i geotechników. Utworzenie konsorcjum było poprzedzone podpisaniem listu intencyjnego o współpracy naukowo-badawczej między Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu i Politechniką Gdańską. Jednym z inicjatorów sformalizowania tej współpracy był Profesor Zbigniew Sikora. W planach miał też stworzenie ośrodka, który skupiałby młodych zdolnych badaczy zajmujących się kosmosem w ramach Krajowego Centrum Inżynierii Kosmicznej w sposób niekonwencjonalny, czyli np. geotechniczne badania struktury obiektów astronomicznych.

Dewizą życiową Profesora było zawsze pomagać innym, bo głęboko wierzył, że przekazanie dobrej energii drugiemu człowiekowi powróci w dwójnasób do dającego. Przez czas swojej aktywności zawodowej udzielał się w pracy charytatywnej, był współtwórcą Lions Club Gdańsk Neptun i jego Prezydentem w latach 2011-2012. Za swoje zaangażowanie zawodowe i pozazawodowe płacił ogromną cenę nadludzkiego wysiłku, przemęczenia i ciągłego braku czasu dla siebie. Nie zdarzyło się jednak nigdy, aby komuś odmówił pomocy lub aby nie pochylił się nad troską potrzebujących wsparcia.

Profesor dr hab. inż. Zbigniew Sikora dr h.c. cieszył się wielkim i niepowtarzalnym uznaniem oraz szacunkiem nie tylko jako naukowiec, ale przede wszystkim jako człowiek o wysokim autorytecie moralnym, wychowawca wielu roczników polskich inżynierów, inżynierów geotechników, a także przyjaciel i promotor kadry naukowej. Jego głos w sprawach geotechniki i mechaniki gruntów był powszechnie uznany oraz ceniony zarówno w Polsce, jak i za granicą.

Za swoją długoletnią i efektywną pracę był uhonorowany zaszczytnymi odznaczeniami państwowymi: Złotym Krzyżem Zasługi, Medalem Komisji Edukacji Narodowej i Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski.

Nie ma dobrego czasu na takie pożegnania, jest szczególnie przykro, jeśli odchodzą ludzie w pełni sił twórczych. Jest takie powiedzenie: „Ulubieńcy bogów umierają młodo, ale potem wiecznie żyją w ich towarzystwie". Żal tylko niespełnionych planów i zaniechanych wspólnych zamierzeń.

Drogi Zbyszku, na zawsze pozostaniesz w naszej pamięci.

Eligiusz Mieloszyk
Mariusz Wyroślak
Rafał Ossowski

3.4. Profesor Eugeniusz Bielewicz

Profesor Eugeniusz Bielewicz odszedł nagle 18 czerwca 2015 roku.

Materiały o Profesorze Eugeniuszu Bielewiczu ukazały się w *Biuletynie PTMTS, Rok 2013* z okazji Jego 90. urodzin. Nie będziemy powtarzać Jego życiorysu, a jedynie przytoczymy nekrolog, który opublikowaliśmy w jednym z dzienników:

Z wielkim smutkiem zawiadamiamy,
że umarł
Profesor
Eugeniusz Bielewicz
Człowiek pełen zacności i dobroci
Nie odchodzisz
To tylko przystanek
Przed łąkami w zieleni
I rzeką ukochaną

A w nas zostanie na zawsze
Twój uśmiech dobroć i mądrość

Twoi przyjaciele
z Katedry Mechaniki Budowli Politechniki Gdańskiej

Wydaje nam się konieczne wspomnienie, że dwa tygodnie przed śmiercią Profesora, po długiej i ciężkiej chorobie zmarł Jego ukochany 17-letni Wnuczek.

Dodamy jeszcze, że w październiku tego roku umarł także Franciszek Walicki, serdeczny Przyjaciel Profesora z ław szkolnych w Wilnie i tak jak Profesor mieszkaniec Trójmiasta.

Szczęśliwie, chociaż tej informacji los łaskawie oszczędził Profesorowi w Jego chwilach ostatnich.

Urszula i Jarosław Górscy

Profesor Eugeniusz Bielewicz – wspomnienie

Naszemu środowisku akademickiemu, a członkom PTMTS – przede wszystkim, wiadomo z mediów, że Profesor Eugeniusz Bielewicz, wybitny autorytet w dziedzinie mechaniki, zmarł w połowie ubiegłego roku – w wieku prawie dokładnie dziewięćdziesięciu dwóch lat. Przypomina o tym pokazany w niniejszym Biuletynie nekrolog pp. Urszuli i Jarosława Górskich. Dla porządku wypada tu na wstępie jednak przypomnieć dokładne daty urodzin: 16.07.1923 i zgonu: 18.06.2015 Profesora.

Wobec tego, że życiorys Profesora przedstawiony został bliżej w *Biuletynie PTMTS* dwa lata temu z okazji ukończenia przez Niego dziewięćdziesięciu lat życia, obecnie zrezygnowano z powtórzenia większości podanych tam faktów, na rzecz zamieszczenia kilku dodatkowych wiadomości, uzupełnionych tylko bardziej ogólnym komentarzem – często też widzianych z pozycji osobistych niżej podpisanego.

Z Eugeniuszem Bielewiczem zetknąłem się po raz pierwszy w roku 1949 jako student I roku Wydziału Inżynierii Lądowej i Wodnej Politechniki Gdańskiej. Był On wówczas już asystentem w Katedrze Matematyki, chociaż też jeszcze studiował, uzyskując dyplom w roku 1950. Gdy następnie przeniósł się do Katedry Statyki Budowli i Wytrzymałości Materiałów, późniejszej Katedry Mechaniki Budowli, którą kierował wtedy profesor Witold Nowacki, będąc nadal studentem, też miałem z Nim do czynienia, jako asystentem i adiunktem tej Katedry.

Osobiście także zacząłem pracę asystenta Politechniki Gdańskiej jako student w roku 1953, a po dyplomie magisterskim w roku 1955 trafiłem w roku 1956 do tejże Katedry Mechaniki Budowli jako starszy asystent. Tutaj nasze wzajemne kontakty stały się codzienne. Eugeniusz Bielewicz doktoryzował się w roku 1953, a habilitował – w roku 1966. W owym czasie bywało, że prowadziłem ćwiczenia do Jego wykładów.

W Katedrze Mechaniki Budowli odbywały się wtedy w sposób cykliczny bardzo cenne seminaria naukowe, w których zwykle uczestniczył cały jej skład osobowy. Stało się to sprzyjającą podstawą do uzyskiwania, bez opóźnień, stopni naukowych doktora i doktora habilitowanego. W tych warunkach Eugeniusz Bielewicz, po uzyskaniu tych stopni, otrzymał stanowisko docenta w roku 1967, tytuł i stanowisko profesora nadzwyczajnego – w roku 1974 i profesora zwyczajnego – w roku 1983. Podążałem za Nim pilnie, uzyskując doktorat w roku 1964, habilitację w roku 1968 i profesurę – w roku 1978. Tak więc nasze wzajemne losy zawodowe były ze sobą dość ściśle związane. Nie dość na tym, gdy w roku 1985 Profesor Eugeniusz Bielewicz przejął, po Profesorze

Romanie Kazimierczaku, obowiązki kierownika Katedry Mechaniki Budowli, to niżej podpisany stał się w roku 1993 na tym stanowisku Jego następcą. Dokumentem tych czasów może być poniższe zdjęcie.

Profesor Eugeniusz Bielewicz wśród swoich współpracowników
w Katedrze Mechaniki Budowli PG – rok 1995

Drugie pokazane tu zdjęcie podkreśla związki Profesora z Wilnem – miastem Jego młodości. W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku Katedra Mechaniki Budowli PG współpracowała naukowo z siostrzaną placówką Uniwersytetu Wileńskiego. Na wymienionym zdjęciu widoczny jest Profesor Eugeniusz Bielewicz w towarzystwie niżej podpisanego na ulicy Wielkiej w Wilnie. Ówczesna wizyta w tym mieście, które łączy się z czasami przedwojennymi, była dla Niego z pewnością dużym przeżyciem.

Profesor Eugeniusz Bielewicz w Wilnie – rok 1995

Na koniec wypada podkreślić to, o czym tu wcześniej nie napisano. Kto kiedykolwiek zetknął się z Profesorem Eugeniuszem Bielewiczem, był zawsze bardzo zbudowany Jego nieprzeciętną osobowością. Obok wielkich talentów naukowca był bowiem nadzwyczaj skromnym człowiekiem, wychodzącym zawsze naprzeciw potrzebom innych – na każdym odcinku życia. Świadczyła o tym wielka dla Niego atencja ludzi, niezależnie od ich potencjału intelektualnego i statusu w społeczeństwie. Takim pozostanie na zawsze w naszej pamięci.

Zbigniew Cywiński

3.5. Profesor Katarzyna Kowal-Michalska

„Śmierć nie jest kresem naszego istnienia – żyjemy w naszych dzieciach i następnych pokoleniach. Albowiem oni to dalej my, a nasze ciała to tylko zwiędłe liście na drzewie życia."

Te pocieszające słowa Alberta Einsteina znajdowały się w nekrologu żegnającym prof. dr hab. inż. Katarzynę Kowal-Michalską, naszą drogą i nieodżałowaną Koleżankę, mentorkę, cenionego naukowca i nauczyciela akademickiego Politechniki Łódzkiej, która zmarła w dniu 7 sierpnia 2015 r., przegrywając wielomiesięczną walkę z ciężką chorobą.

Profesor Kowal-Michalska urodziła się w Pabianicach w rodzinie Barbary i Edwarda Kowalów. Ojciec był inżynierem mechanikiem i przez pewien czas był zawodowo związany z Politechniką Łódzką, prowadząc zajęcia dydaktyczne z konstrukcji maszyn. Profesor Katarzyna Kowal-Michalska ukończyła Politechnikę Łódzką w 1972 roku z wyróżnieniem, uzyskując dyplom w specjalności silniki spalinowe. Po studiach pozostała na PŁ, pracując w zespole prof. Jerzego Leyko w ówczesnym Instytucie Mechaniki Stosowanej, później po zmianach organizacyjnych w Katedrze Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji. Prof. Kowal-Michalska poświęciła całe swoje zawodowe życie Politechnice Łódzkiej jako nauczyciel akademicki, zajmując kolejne szczeble zatrudnienia oraz zdobywając kolejne stopnie naukowe. Już w roku 1976 obroniła doktorat na temat „stateczności dynamicznej powłoki walcowej poddanej jednoczesnemu skręcaniu i ciśnieniu zewnętrznemu", którego promotorem był profesor Jerzy Leyko. W 1995 złożyła pracę habilitacyjną poświęconą stanom zakrytycznym w obszarze sprężysto-plastycznym pt. „Nośność graniczna i stan zakrytyczny w obszarze sprężysto-plastycznym ściskanych płyt ortotropowych". Na stanowisko profesora nadzwyczajnego w Katedrze Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji została powołana w 1998 roku, a tytuł profesora otrzymała w 2014 roku.

Na przełomie lat 1981-1982 odbyła półroczny staż naukowy w Holandii w Delft University of Technology pod opieką prof. Warnera T. Koitera, a później dwukrotnie w 1985 i 1987 roku kilkutygodniowe staże na Strathclyde University w Glasgow. W latach 1999-2002 była prodziekanem ds. nauki Wydziału Mechanicznego PŁ. Przez wiele lat, od 1978 do rozwiązania w 2009 r., była sekretarzem Zespołu Stateczności Sekcji Podstaw Konstrukcji Komitetu Budowy Maszyn PAN, przyczyniając się do istotnego uaktywnienia jego działalności.

Tematyka stateczności konstrukcji, zarówno statycznej jak i dynamicznej, oraz zagadnienia stanów sprężysto-plastycznych w konstrukcjach cienkościennych były wiodącym obszarem jej zainteresowań naukowych oraz działalności badawczej. Efektem tej działalności było ponad 130 publikacji naukowych – w tym: kilkadziesiąt artykułów w renomowanych czasopismach naukowych, pięć monografii samodzielnych oraz współredagowanych, a także ponad 60 referatów naukowych. Przez kolejne edycje Sympozjum Stateczności Konstrukcji była aktywnym jego współorganizatorem. Przez wiele lat pełniła różne funkcje najpierw w komitetach organizacyjnych jako sekretarz,

członek komitetu organizacyjnego, by od 1997 wejść w skład Komitetu Naukowego Sympozjum, a następnie wielokrotnie współredagować materiały konferencyjne Sympozjum. Nie będąc członkiem Komitetu Organizacyjnego, nadal z dużą troską wspierała jego pracę – pamiętam, z jaką uwagą dobierała skład sesji plenarnych oraz ich przewodniczących. Profesor Katarzyna Kowal-Michalska była członkiem licznych Komitetów Naukowych cyklicznych konferencji naukowych: od 2000 r. Konferencji Naukowo-Technicznej „Problemy MES w komputerowym wspomaganiu analizy, projektowania i wytwarzania", w latach 2006 i 2010 – Shell Structure Theory and Application Conference, konferencji której organizatorem był profesor Wojciech Pietraszkiewicz. W 2011 roku była członkiem Komitetu Naukowego II Kongresu Mechaniki Polskiej, a w 2008 roku współorganizowała Jubileuszowy Zjazd PTMTS i VII konferencję „Nowe kierunki rozwoju mechaniki".

Była redaktorem wydań specjalnych czasopisma *Thin-Walled Structures* w latach 2003, 2007 oraz 2011. Profesor Kowal-Michalska była aktywną recenzentką w czasopismach naukowych, by wymienić tu choćby te, dla których recenzowała najczęściej: *Thin-Walled Structures*, *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, *Mechanics and Mechanical Engineering*, *Fibers and Textiles*, *Journal of Kones*, *Biuletyn WAT*. Zrecenzowała kilkanaście prac doktorskich (12) i rozpraw habilitacyjnych (5), w tym także przygotowała 4 recenzje wydawnicze prac habilitacyjnych.

Uczestniczyła w 11 projektach naukowo-badawczych (grantach), pełniąc w nich czynną i wiodącą rolę. Jej kilka prac naukowo-badawczych znalazło praktyczne zastosowanie w przemyśle.

Jako nauczyciel akademicki brała udział w procesie kształcenia inżynierów mechaników, prowadząc wszystkie rodzaje zajęć dydaktycznych: wykłady, ćwiczenia, laboratoria i seminaria doktorskie. Przygotowała lub zmodyfikowała programy kształcenia wytrzymałości materiałów, mechaniki ciała stałego, teorii płyt i powłok, wprowadzając nowości z własnych badań naukowych. Prowadzone na wysokim poziomie zajęcia, także w języku angielskim, cieszyły się dużą popularnością wśród studentów. Wypromowała trzech doktorów nauk technicznych w dyscyplinie mechanika, z których dwóch jest profesorami uniwersyteckimi. Pełniła także funkcję opiekuna naukowego z ramienia Rady Wydziału Mechanicznego PŁ w przewodzie doktorskim z Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej.

Profesor Katarzyna Kowal-Michalska była aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, gdzie od 2002 r. była członkiem Zarządu Oddziału Łódzkiego PTMTS, a w latach 2004-2010 była jego przewodniczącą. W roku 2009 została członkiem Prezydium Zarządu Głównego Towarzystwa. Od marca 2009 r. była Zastępcą Sekretarza Generalnego, a od czerwca 2010 Sekretarzem Generalnym PTMTS. Z funkcji tej zrezygnowała na ostatnim Zjeździe w maju 2015 roku z uwagi na stan zdrowia.

Za osiągnięcia naukowe i aktywność organizacyjną była odznaczona Brązowym Krzyżem Zasługi oraz odznaką „Zasłużony dla Politechniki Łódzkiej" (2013 r.). W 1976 r. uzyskała Nagrodę Ministra III stopnia oraz kilkudziesięciokrotnie nagrodę JM Rektora PŁ za działalność naukowo-badawczą oraz wydawniczą. Zdobyła sobie niekłamany szacunek środowiska naukowego i zawodowego.

Mogliśmy zwrócić się do Niej ze swoim problemem – naukowym, zawodowym czy osobistym, a Kasia zawsze potrafiła znaleźć wyważone, rozsądne rozwiązanie. Była wspaniałą koleżanką, przyjacielem, a także powiernikiem.

W życiu rodzinnym była kochaną i kochającą żoną, matką i babcią. Szczególnie dumna była z dwójki swoich wnucząt Zuzi i Antosia. Przywiązywała dużą wagę do rodzinnych więzi i tradycji. Interesowała się literaturą i polityką – zarówno lokalną Łodzi i Pabianic, jak i ogólnokrajową, będąc na bieżąco w toczących się wydarzeniach. Szczególną pasją Kasi były zwierzęta. Hodowała z dużym zamiłowaniem konie oraz otaczała opieką psy – zwłaszcza te, które potrzebowały ludzkiej pomocy.

Na wieść o śmierci profesor Kowal-Michalskiej na ręce profesora Kołakowskiego – kierownika Katedry Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji PŁ, napłynęło wiele kondolencji, z których wersje mailowe zostały zamieszczone na stronie internetowej Katedry (http://kwm.p.lodz.pl/).

Straciliśmy wzorowego nauczyciela, cenionego naukowca i życzliwego przyjaciela. Będzie nam tej przyjaźni bardzo brakowało. Kasiu, dziękujemy za te wspólne lata.

Radosław Mania

3.6. Profesor Arnold Wilczyński

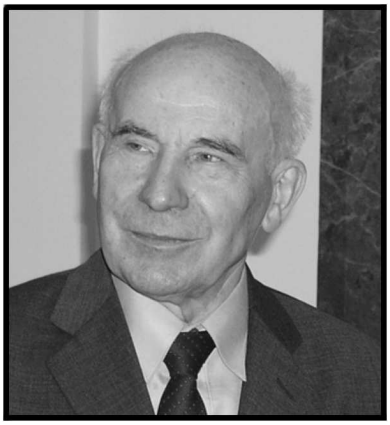
Z ogromnym smutkiem zawiadamiamy o śmierci prof. dr. hab. Arnolda Wilczyńskiego, profesora nauk leśnych, dr. hab. nauk technicznych, członka Oddziału Bydgoskiego PTMTS.

Profesor Arnold Wilczyński był w latach 1993-1996 Prorektorem Wyższej Szkoły Pedagogicznej. W latach 1999-2005 Dziekanem Wydziału Matematyki, Techniki i Nauk Przyrodniczych WSP i Akademii Bydgoskiej. Profesor był wieloletnim Dyrektorem Instytutu Techniki WSP, AB i UKW oraz długoletnim nauczycielem akademickim, zasłużonym pedagogiem i wychowawcą wielu pokoleń studentów.

Środowisko naukowe utraciło zacnego Człowieka, oddanego pracy i młodzieży akademickiej.

Jerzy Sawicki

3.7. Profesor Jan Kmita



Profesor Jan Kmita urodził się 18 lutego 1922 roku w Bobrowcu pow. Rawa Mazowiecka, w rodzinie chłopskiej. W miejscowości rodzinnej ukończył szkołę podstawową, a od 1935 roku uczęszczał do Państwowego Gimnazjum i Liceum im. B. Prusa w Skierniewicach, gdzie uzyskał w 1939 roku tzw. małą maturę, a w 1945 roku – maturę liceum humanistycznego. W czasie wojny, przez dziewięć miesięcy, był wywieziony na przymusowe roboty do Pionek i Wolanowa k. Radomia Był uczestnikiem ruchu oporu jako żołnierz Armii Krajowej, brał udział w tajnym nauczaniu.

Studia rozpoczął w roku akademickim 1945/46 na Wydziale Prawa Uniwersytetu Łódzkiego, a następnie kontynuował je na Politechnice Wrocławskiej, na której w 1950 roku uzyskał tytuł magistra inżyniera budownictwa lądowego na ówczesnym Wydziale Inżynierii Lądowej. Po ukończeniu studiów pracował w biurach projektowych, gdzie oprócz wykonywania zadań projektowych organizował grupowe dokształcanie współpracowników oraz konferencje naukowo-

-techniczne. Efektem tego okresu działalności są projekty wielu konstrukcji budowlanych, w tym między innymi mostu przez Nysę Kłodzką w Kłodzku (1958) oraz Mostu Pokoju w centrum Wrocławia (1959) – jednych z pierwszych w Polsce obiektów mostowych wykonanych z betonu sprężonego.

Pracę naukowo-dydaktyczną podjął w 1955 roku jako starszy asystent w Katedrze Budowy Mostów Politechniki Wrocławskiej, uzyskując kolejno w karierze naukowej: stanowisko adiunkta (1958 r.), stopień doktora nauk technicznych (1960 r.), stopień doktora habilitowanego w roku 1962 na Politechnice Warszawskiej, tytuł profesora nadzwyczajnego w roku 1969 oraz tytuł profesora zwyczajnego w roku 1977.

W macierzystej uczelni pełnił różne funkcje, a mianowicie: prodziekana do spraw dydaktyki w latach 1963-1964, prodziekana do spraw nauki w latach 1966-1968 i dziekana Wydziału Budownictwa Lądowego w latach 1968-1971. Przez dziesięć lat (1971-1981) był dyrektorem Instytutu Inżynierii Lądowej. Od 1984 do 1990 roku pełnił zaszczytną funkcję Rektora Politechniki Wrocławskiej, a w latach 1989-1990 przewodniczącego autonomicznej Konferencji Rektorów Wyższych Szkół Technicznych w Polsce. Profesor Jan Kmita równocześnie przez 28 lat (1964-1992) kierował Zakładem Mostów na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej.

Profesor Jan Kmita był niekwestionowanym autorytetem w dziedzinie inżynierii mostowej w Polsce. Jego prace naukowe koncentrują się na teorii i technologii betonowych konstrukcji sprężonych, w tym między innymi na technikach sprężania przęseł mostowych kablami zgrupowanymi z lin, na stanach naprężeń w zakotwieniach kabli, na teorii i badaniach doświadczalnych tarcia kabli w osłonach, a także na statyce modelowej płyt ukośnych i rozdziału obciążeń w przęsłach wielodźwigarowych oraz na metodyce racjonalnego kształtowania dźwigarów głównych w mostach drogowych i kolejowych. Wśród osiągnięć naukowych Profesora należy wymienić także prace skupiające się na kształtowaniu i ocenie pracy statyczno-wytrzymałościowej dźwigarów prefabrykowanych w zakresie sprężystym, pozasprężystym oraz reologii tych dźwigarów. Ważne są również wyniki Jego badań z zakresu mechaniki konstrukcji ukierunkowane na racjonalny dobór modeli teoretycznych konstrukcji mostowych, także z uwzględnieniem zagadnień wytrzymałości zmęczeniowej. Badania naukowe Profesora Jana Kmity są silnie powiązane z praktyką inżynierską, co jest wynikiem Jego 12-letniej pracy w przedsiębiorstwach wykonawczych i projektowych.

Wieńcząc dotychczasowe badania naukowe, zajął się problemami utrzymania i modernizacji infrastruktury mostowej, oceną stanu technicznego mostów oraz zagadnieniami zarządzania infrastrukturą mostową z wykorzystaniem systemów eksperckich. Jest współautorem Systemu Zarządzania Mostami Kolejowymi SMOK opracowanego w Zakładzie Mostów i wdrożonego w całym kraju na potrzeby Polskich Linii Kolejowych.

W latach 1992-1996 brał czynny udział w nadzorze naukowym nad budową największego wówczas w Polsce mostu z betonu sprężonego – mostu przez Wisłę w Toruniu w ciągu autostrady A-1. Uczestniczył także w badaniach i próbnych obciążeniach wielu obiektów mostowych, w tym między innymi Mostu Cłowego w Szczecinie, mostu przez Wisłę w Wyszogrodzie, Mostu Piastowskiego w Opolu, Mostu Świętokrzyskiego w Warszawie, kilkudziesięciu obiektów autostrady A-4.

Wyniki badań naukowych znalazły wyraz w trzech książkach: *Mosty betonowe – cz. I. Podstawy wymiarowania*, *Mosty betonowe – cz. II. Podstawy kształtowania*, wydane w 1984 roku oraz współautorska książka *Komputerowe wspomaganie projektowania mostów*, wydana w 1989 roku. Książki te są do dzisiaj źródłem ważnych informacji dla polskich projektantów mostów. Oprócz wymienionych książek wyniki badań Profesora Jana Kmity znalazły się w ponad 120 opublikowanych pracach oraz w prawie 200 raportach i ekspertyzach. Jednym z rezultatów tych badań jest także sześć patentów, w tym dwa indywidualne.

Profesor Jan Kmita był nauczycielem, wychowawcą i opiekunem wielu roczników inżynierów mostownictwa. Wielką wagę przykładał do rozwoju naukowego pracowników uczelni – był promotorem 11 prac doktorskich, czterech Jego wychowanków uzyskało stopień doktora habilitowanego, a trzech – tytuł profesora nauk technicznych. Jednym z głównych dzieł pozostawionych nam przez Profesora wydaje się Wrocławska Szkoła Mostowa – grupa Jego uczniów i współpracowników, która stara się kontynuować zapoczątkowane przez Niego działania.

Profesor Jan Kmita z zespołem Zakładu Mostów Politechniki Wrocławskiej (2010)

Profesor Jan Kmita na tle Mostu Pokoju we Wrocławiu, którego był projektantem (2011)

Z działalności dydaktycznej, naukowej i technicznej Profesora czerpie całe polskie mostownictwo oraz liczne ośrodki akademickie, lecz – co jest naturalne – największe korzyści do dzisiaj uzyskuje Politechnika Wrocławska, w tym Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego oraz Zakład Mostów, a od roku 2015 – Katedra Mostów i Kolei. Wrocławskie, a także ogólnopolskie, środowisko naukowe i techniczne szczególnie dużo zyskało dzięki następującym działaniom Profesora:

- organizacja naukowych „Szkół Młodych" w latach 1971-1980 – prowadzone wówczas seminaria pomogły w rozwoju kadr Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej i innych uczelni;
- organizacja cyklicznej międzynarodowej konferencji naukowej Safety of Bridge Structures w latach 1975, 1982 i 1987 – w tamtych czasach było to unikalne forum specjalistycznych kontaktów z zagranicą;
- współudział w przygotowaniu i publikacji naukowo-technicznych książek w serii „Inżynieria Komunikacyjna", wydanych przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności w latach 80. XX wieku, stanowiących w owym czasie kompendium aktualnej wiedzy;

- udział w utworzeniu Otwartego Muzeum Techniki we Wrocławiu i wieloletnie przewodniczenie Radzie Fundacji w latach 1994-1998;
- przewodniczenie Komitetowi Budowy Pomnika Orląt Lwowskich we Wrocławiu i doprowadzenie do powstania pomnika w roku 1991;
- powołanie do życia czasopisma *Archives of Civil and Mechanical Engineering* wydawanego przez Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego oraz Wydział Mechaniczny Politechniki Wrocławskiej;
- przygotowanie oraz wydanie monumentalnego dzieła *Wrocławskie Środowisko Akademickie. Twórcy i ich uczniowie 1945-2005.*

Potwierdzeniem autorytetu prof. Jana Kmity była Jego długoletnia aktywna przynależność do wielu gremiów naukowych i instytucji związanych z nauką, w tym: Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk, Komisji Budownictwa i Mechaniki Wrocławskiego Oddziału PAN, Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, Komitetu Nagród Państwowych, Centralnej Komisji do Spraw Tytułu Naukowego i Stopni Naukowych oraz wielu rad instytucji naukowych.

Profesor Jan Kmita był także aktywnym członkiem wielu organizacji i stowarzyszeń naukowo-technicznych: Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji, Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Związku Mostowców Rzeczpospolitej Polskiej.

Wyrazem wysokiej oceny dokonań Profesora są przyznane Mu tytuły doktora honoris causa: Politechniki Poznańskiej (1993), Politechniki Krakowskiej (2000), macierzystej uczelni Politechniki Wrocławskiej (2000) oraz Papieskiego Wydziału Teologicznego we Wrocławiu (2002). Profesor Jan Kmita był także uhonorowany m.in. Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski, Medalem Komisji Edukacji Narodowej, Medalem im. Profesora Stefana Kaufmana, Medalem Związku Mostowców Rzeczpospolitej Polskiej za wybitne osiągnięcia w mostownictwie, Honorowym Członkostwem SITK oraz ZMRP.

Profesor Jan Kmita był człowiekiem o wielkich zaletach charakteru – ogromnej pasji i pracowitości, wysokich zdolnościach organizacyjnych, dobroci i autentycznej życzliwości dla innych, dzięki czemu zdobył nie tylko prawdziwe uznanie środowiska naukowego i technicznego, ale także szczerą sympatię i przyjaźń wszystkich, którzy z Nim pracowali.

Profesor Jan Kmita zmarł 10 grudnia 2015 roku. Pozostanie na zawsze w pamięci uczniów i współpracowników, a efekty Jego pracy tworzą trwały fundament dalszego rozwoju Politechniki Wrocławskiej oraz środowiska inżynierów budownictwa mostowego.

Jan Bień
Jan Biliszczuk

3.8. Profesor Czesław Woźniak

W dniu 18 grudnia 2015 roku pożegnaliśmy na Cmentarzu Powązkowskim w Warszawie Pana Profesora Czesława Woźniaka, wybitnego Uczonego, niezmordowanego Wychowawcę, Kolegę i Przyjaciela.

Jego największą pasją była nauka. Mając solidne podstawy matematyczne wyniesione z Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz inżynierskie – był absolwentem Wydziału Budownictwa Przemysłowego i Ogólnego Politechniki Śląskiej – łączył teorię z praktyką, opisywał i badał obszary rzeczywistości związane z ośrodkami materialnymi, ich odkształcaniem się i ruchem. Osiągnął w tych badaniach poziom mistrzowski, międzynarodowy.

Urodził się 15 marca 1931 roku w Katowicach.

Już jako student prowadził ćwiczenia na macierzystym Wydziale, w Katedrze Mechaniki i Wytrzymałości Materiałów. W 1961 roku został doktorem nauk technicznych, promotorem rozprawy był prof. Marian Janusz, a rok później doktorem habilitowanym. W 1964 roku przenosi się na Wydział Budownictwa Lądowego Politechniki Łódzkiej do Katedry Mechaniki Budowli, której zostaje kierownikiem. Kolejna zmiana w Jego życiu zawodowym to rozpoczęcie pracy w 1966 roku w Katedrze Teorii Sprężystości i Plastyczności Wydziału Matematyki i Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego na stanowisku docenta. Tytuł profesora nadzwyczajnego otrzymuje w roku 1969, a zwyczajnego w 1977. Po reorganizacji Wydziału Matematyki i Fizyki UW (powstaje wtedy Wydział Matematyki i Mechaniki) zostaje kierownikiem Zakładu Mechaniki Ciała Stałego w Instytucie Mechaniki UW, a następnie w latach 1984-1988 zostaje dyrektorem tego Instytutu. W roku 1988 odchodzi z Uniwersytetu Warszawskiego do Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN. Jest w tym Instytucie m.in. kierownikiem Studium Doktoranckiego. W roku 1996 podejmuje pracę w Politechnice Częstochowskiej, w której pracuje jako profesor zwyczajny do uzyskania wieku emerytalnego.

Działalność naukową profesor Woźniak rozpoczął w Politechnice Śląskiej.

Jako młody, ambitny adiunkt jeździł do Warszawy, na seminarium prowadzone przez prof. Wojciecha Urbanowskiego w IPPT PAN oraz do Krakowa na seminarium z geometrii różniczkowej prowadzone przez prof. Stefana Gołąba w Uniwersytecie Jagiellońskim. Interesował się w tym czasie zastosowaniami rachunku tensorowego w mechanice. Idea ścisłego powiązania zaawansowanego aparatu matematycznego z zagadnieniami praktycznymi, inżynierskimi to główny nurt działalności badawczej prof. Woźniaka przez całe Jego życie.

Pierwsza książka prof. Woźniaka ukazała się w 1966 roku i zawierała znaczące w literaturze światowej, w pełni nieliniowe sformułowanie matematyczne sześcioparametrowej teorii powłok. Książka ta nie została przetłumaczona na język angielski i w rezultacie nie jest za granicą cytowana jako pierwsze dzieło z tego zakresu.

W Politechnice Łódzkiej znalazł się w Katedrze razem z grupą młodych ludzi, których pracą naukową kierował i był promotorem ich przewodów doktorskich. Profesor Woźniak i jego współpracownicy sformułowali i rozwijali nową, mikrostrukturalną teorię ośrodków siatkowych. Podsumowaniem rezultatów działalności wymienionej grupy była monografia Czesława Woźniaka z roku 1970 pt. *Siatkowe dźwigary powierzchniowe*. Za tę monografię otrzymał profesor Woźniak zespołową nagrodę państwową II stopnia.

Efektem zainteresowania prof. Woźniaka pewnymi ogólnymi problemami modelowania matematycznego zjawisk fizycznych i zagadnień inżynierskich jest wydana w 1969 roku książka *Dynamika ciał odkształcalnych*. Monografia ta zawiera nowe wariacyjne ujęcie matematycznych podstaw mechaniki kontinuum. Obie wyżej cytowane książki były podstawą dla wielu publikacji, w tym także rozpraw doktorskich i habilitacyjnych.

Po dwuletniej pracy w Politechnice Łódzkiej prof. Woźniak dostaje propozycję podjęcia pracy w Uniwersytecie Warszawskim, złożoną przez ówczesnego sekretarza naukowego PAN prof. Witolda Nowackiego (późniejszego wieloletniego prezesa PAN), który zatrudnił Go w kierowanej przez siebie Katedrze Teorii Sprężystości i Plastyczności Wydziału Matematyki i Fizyki UW. Mimo nowego miejsca pracy prof. Woźniak utrzymywał nadal kontakt naukowy ze środowiskiem łódzkim, gdzie w roku 1998 został Mu nadany tytuł doktora honoris causa.

W Uniwersytecie Warszawskim prof. Woźniak zajął się nową tematyką badawczą, która dotyczyła ogólnej teorii więzów w mechanice continuum, a w szczególności tzw. więzów dyskretyzacyjnych. Więzy te stanowią matematyczny pomost pomiędzy ciągłym opisem struktur w mechanice i ich modelami nieciągłymi. Tej problematyki dotyczyła wydana w 1982 roku monografia *Nieliniowa mechanika konstrukcji*, autorstwa M. Kleibera i Cz. Woźniaka. Współpraca obu autorów oraz młodszych współpracowników zaowocowała kolejną monografią *Nonlinear Mechanics of Structures* wydaną w 1991 roku. Choć obie monografie noszą ten sam tytuł, to ta ostatnia została napisana zupełnie niezależnie od poprzedniej i nie stanowi jej tłumaczenia.

W okresie pracy w Uniwersytecie Warszawskim profesor Cz. Woźniak zajmował się też zastosowaniami analizy niestandardowej do modelowania mikrostruktury ośrodków ciągłych. Modelowanie to prowadzi do opisu ośrodków niejednorodnych relacjami, w których własności fizyczne są uśrednione. Występują w nich nie tylko klasyczne przemieszczenia i naprężenia, ale także pewne nowe pola – parametry mikrolokalne, opisujące zachowanie się ciała w skali mikro. Równania na te parametry są algebraiczne i parametry mogą być wyrugowane, wtedy ich wpływ na wyniki jest uwzględniony w zmienionych funkcjach opisujących własności fizyczne ciała oraz w naprężeniach. Zaproponowaną metodę modelowania mikrolokalnego nazwał metodą parametrów mikrolokalnych.

Z tej tematyki powstały prace doktorskie w Uniwersytecie Warszawskim, Politechnice Łódzkiej, Politechnice Wrocławskiej oraz Politechnice Śląskiej.

Pobyt Profesora w niektórych włoskich uniwersytetach (La Sapienza w Rzymie, Uniwersytet w Pizie, Uniwersytet w Neapolu) spowodował, że modelowanie z parametrami mikrolokalnymi znalazło uznanie także wśród uczonych włoskich. W wyniku tej współpracy powstały pierwsze w literaturze matematyczne opracowania opisujące zjawiska mikrowstrząsów ziemi występujące na polach Flegrejskich w okolicach Neapolu. Badania te były prowadzone wspólnie z profesorem Del'Isollą i jednym z jego doktorantów (lata 1996-1997).

Kontynuacją modelowania z parametrami mikrolokalnymi ośrodków niejednorodnych było opracowanie przez prof. Woźniaka *techniki uśredniania tolerancyjnego*. Nie chodziło jednak tutaj o rozwijanie znanych już metod homogenizacyjnych. Zaproponowaną metodę oparł na pewnych ideach związanych z fizyczną interpretacją niektórych pojęć matematycznych (nieskończenie mała, nieskończenie duża wielkość) oraz faktu, że wszystkie wyniki eksperymentalne są dane z pewnym przybliżeniem, z pewną tolerancją. Modelowanie to korzysta także z przesłanek matematycznych o fizycznym rodowodzie, w którym znalazło się miejsce dla tzw. wielkości zaniedbywalnych wprowadzonych przez Gaetano Ficherę.

Tematyką modelowania tolerancyjnego prof. Woźniak zainteresował nie tylko pracowników Politechniki Częstochowskiej, w której zaczął pracować w 1996 roku. Utrzymując kontakty z dawnymi doktorantami pracującymi w Politechnice Łódzkiej, Śląskiej, Wrocławskiej, a także w Uniwersytecie Warszawskim oraz w SGGW w Warszawie, stworzył zespół współpracowników zajmujących się tą problematyką. Profesor Woźniak koordynował badania dotyczące mechaniki ośrodków mikrostrukturalnych periodycznych z tak zwaną funkcyjną gradacją własności efektywnych. Ten kierunek badań jest w ostatnich dekadach jednym z głównych trendów rozwojowych mechaniki materiałów na świecie. Zaproponowane przez profesora Woźniaka modelowanie tolerancyjne ośrodków z mikrostrukturą jest doskonałym matematycznym narzędziem badawczym dla pewnych materiałów i konstrukcji niejednorodnych na poziomie makroskopowym, w których ta makroskopowa niejednorodność ciała zmienia się łagodnie.

Podsumowanie prac prof. Woźniaka na temat techniki tolerancyjnego uśredniania znalazło się w monografii Cz. Woźniaka *A Model for Analysis of Micro-Heterogeneous Solids Tolerance Averaging versus Homogenization* (Mechanik Berichte, RWTH, Aachen, 1999) oraz Cz. Woźniaka i E. Wierzbickiego *Averaging Techniques in Themomechanics of Composite Solids. Tolerance Averaging versus Homogenization* (Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 2000). Większość przedstawionych w tych monografiach rezultatów dotyczy struktur mikroperiodycznych.

Uogólnienie techniki uśredniania tolerancyjnego na ośrodki z funkcyjną gradacją własności oraz otrzymane rozwiązania problemów szczegółowych mechaniki i przewodnictwa cieplnego takich ośrodków zostały zebrane w dwu monografiach, które ukazały się nakładem Wydawnictwa Politechniki Łódzkiej i Wydawnictwa Politechniki Śląskiej pod kierunkiem naukowym i edytorskim Czesława Woźniaka: *Thermomechanics of Microheterogeneous Solids and Structures. Tolerance Averaging Approach* (2008) i *Mathematical Modelling and Analysis in Continuum Mechanics of Microstructured Media* (2010).

Działalność publikacyjną Profesora Czesława Woźniaka kończą prace na temat modelowania zjawiska efektu brzegowego. Pierwsza z tych prac została opublikowana przez Profesora, a dwie następne ze współautorami, w czasopiśmie wydawanym w SGGW *Acta Scientiarum Polonorum*, seria *Architectura*.

W 2007 roku prof. Czesław Woźniak zostaje doktorem honoris causa Politechniki Częstochowskiej.

Na okres rozwijania i udoskonalania modelowania tolerancyjnego warto spojrzeć przez pryzmat ostatnich przemyśleń Profesora, które przekazywane były na seminariach (m.in na seminariach prowadzonych w Politechnice Łódzkiej i w SGGW w Warszawie), a także w dyskusjach w grupach osób podczas licznych nieformalnych spotkań. Spotkania te Profesor często inicjował, dzieląc się podczas nich swoimi przemyśleniami. W jednej z ostatnich swoich wypowiedzi napomknął, że metodę tolerancyjnego uśredniania należy rozwijać, mając na uwadze nie tylko te składniki rozwiązania przybliżonego, które mogą być pomijane, ale należy także starannie uwzględniać w rozwiązaniu to, co jest w tym rozwiązaniu bardzo istotne, co jest jego trzonem. Formułowanie tego trzonu, który może być przedstawiany niekoniecznie dokładnie, musi w jego postaci zawierać jakościowe cechy rozwiązania. Za taki jakościowy trzon uznawał w rozwiązaniach tolerancyjnych hipotezę *micro-macro* oraz właściwy dobór tolerancyjnych funkcji kształtu.

Bardzo często podkreślał, że równanie efektu brzegowego musi dać się wyprowadzić bezpośrednio z tolerancyjnych równań modelowych i mogło się odnieść wrażenie, że badał ten problem ustawicznie. Nurtował go także problem doskonalenia zależności rozwiązań tolerancyjnych od parametru mikrostruktury. Uważał, że rugowanie amplitud fluktuacji z równań tolerancyjnych powinno być możliwe bez konieczności odwoływania się do przejścia asymptotycznego z parametrem mikrostruktury do zera – inaczej niż to jest w klasycznej homogenizacji. Był przekonany o istnieniu modelu z efektem skali opisującym mechanikę wszystkich ośrodków o gęstej budowie periodycznej lub mających gęstą strukturę podobną do periodycznej, w którym uśrednione pole przemieszczenia opisywane byłoby równaniem z efektywnymi własnościami konstytutywnymi. Zbudowanie takiego modelu wymagało jednak pokonania wielu trudności matematycznych.

Wymienione tu problemy wzbudzały w Nim twórczy niepokój powodujący uczucie niespełnienia. Jednocześnie był głęboko przekonany, że hipoteza *micro-macro*, jest pewnego rodzaju właściwie uformowanym kluczem, który otwiera wiele drzwi zamkniętych przed badaczami kierującymi się utartymi schematami i szablonowym sposobem myślenia. A do układu równań modelu tolerancyjnego doprowadziło Profesora Woźniaka właśnie takie nieszablonowe myślenie.

Rozwiązania w modelach tolerancyjnych są oczywiście przybliżone. Jeśli ktoś liczył na oszacowanie tu błędu przybliżenia, to takim osobom Profesor ciągle z pokorą odpowiadał, że można to zrobić wyłącznie *a posteriori*. Wydawało się, że Profesor, mówiąc o matematycznych cechach równań tolerancyjnych, zawsze widział je przez pryzmat swojej znakomitej intuicji fizycznej.

Kształtował tę metodę, udoskonalał równania tak, jakby uczestniczył we wspaniałej przygodzie. Towarzyszyła mu zawsze dobra, pachnąca kawa i często najlepszego gatunku piwo. Cieszył się każdą tak spędzoną chwilą.

Był wybitnym uczonym, ale i bardzo skutecznym wychowawcą. Przez całe życie zawodowe uczył studentów i doktorantów. Prowadził działalność dydaktyczną zarówno w kraju, jak i za granicą. Pozostały po tej działalności trwałe ślady, podręczniki akademickie, monografie. Wypromował 27 doktorów.

Roczny pobyt prof. Woźniaka w Ruhr Universität zaowocował podręcznikiem *Large Deformations of Elastic and Nonelastic Plates, Shells and Rods* wydanym w 1980 roku, natomiast pobyty w Rheinisch-Westfalische Technische Hochschule w Aachen zostały podsumowane wspomnianą już monografią *A Model for Analysis of Micro-Heterogeneous Solids*. Profesor Woźniak był również wielokrotnie zapraszany przez prof. Wacława Olszaka, dyrektora International Center of Mechanical Sciences w Udine we Włoszech, do prowadzenia wykładów w tzw. Szkołach Letnich.

Kochał życie. Interesował się nie tylko nauką. Był niezmordowanym podróżnikiem, także dosłownie: lubił chodzić, był bardzo w tym wytrwały. Znał wiele krajów, ale wyróżniał Włochy, a z miast Pragę i Berlin. Miał doskonałą pamięć miejsc. Pamiętał numery tramwajów czy autobusów nawet w miejscach, gdzie był tylko raz. Ten dar przestrzennej, geometrycznej pamięci przejawiał się także w tym, że z niezwykłą łatwością poruszał się w malarstwie. Znał nie tylko malarzy, ale potrafił opisywać szczegóły obrazów, ich kolorystykę, niekoniecznie stojąc przed nimi. Muzyka też była jego pasją. Lubił przede wszystkim muzykę symfoniczną. Był stałym gościem w Filharmonii Narodowej. Pewnie był to skutek muzycznego wykształcenia, wszak uczył się gry na fortepianie i od dzieciństwa uczestniczył z rodzicami, głównie z mamą, w koncertach muzyki poważnej.

Bardzo ciężko było mu się pogodzić ze śmiercią żony, prof. Małgorzaty Woźniakowej. Smutek, żal, próby zrozumienia, dlaczego to się stało, skoro był starszy. Po śmierci cały czas była obecna w jego życiu. Byli wzorem kochającego się małżeństwa.

Pracę naukową Profesora przerwała choroba, która w ciągu dwóch lat pokonała Jego niewiarygodną wolę aktywnego i twórczego życia. Zmarł 14 grudnia 2015 roku.

Żegnaj Profesorze, żegnaj Sławku!
Będziesz w naszej pamięci na zawsze:
... aż do dnia,
gdy rozpłyniemy się
w słonecznym miąższu
dojrzewających traw.

Będziesz w pamięci także wszystkich tych, którzy Cię nie znali osobiście, ale poznali lub poznają przez dzieła, jakie po sobie zostawiłeś.

Wiesław Nagórko
Monika Wągrowska
Ewaryst Wierzbicki

Część IV

Polska mechanika

1. DUHEM I NATANSON – DWIE MECHANIKI

Janusz Badur, Paweł Ziółkowski, Daniel Sławiński
Zakład Konwersji Energii, Instytut Maszyn Przepływowych PAN, Gdańsk

Niniejszy artykuł dedykujemy
profesorowi Wojciechowi Pietraszkiewiczowi,
naszemu wielkiemu nauczycielowi i mistrzowi,
z okazji Jego 70. rocznicy urodzin

Na podstawie analizy oryginalnych prac Pierre Duhema i Władysława Natansona dokonano współczesnej prezentacji dwóch ważniejszych osiągnięć w termodynamice kontinuów: *nierówności Duhema* oraz *rozszerzonej termodynamiki Natansona*.

1. Wstęp – zapomniane rewolucje

Przełom XIX i XX wieku przeszedł do historii nauki jako początek dwóch rewolucyjnych idei w fizyce: teorii względności i mechaniki kwantowej. Jednak nowe idee nie powstają znikąd, są, jak słusznie zauważa w swojej *Strukturze rewolucji naukowych* Thomas Khun, procesem kumulacji wiedzy, po którym lawinowo następują rewolucyjne pomysły. Zwykle jest ich wiele, ale tylko niektóre z nich mają szanse stać się kamieniem węgielnym nowej budowli, reszta pozostaje zapomniana, stając się wartościowym zapleczem narzędzi badawczych i dowodem dla epistemologii.

Niniejszy artykuł dotyczy dwóch takich zapomnianych idei w mechanice. Nie były one jednostkową pracą wstydliwie opublikowaną w prowincjonalnym czasopiśmie – wręcz przeciwnie – były one wynikiem całego życia i tytanicznej wręcz pracy publikacyjnej. Obaj przedstawiani badacze: Pierre Duhem i Władysław Natanson byli świadomi wagi wypowiadanych przez siebie idei, toteż nie żałowali czasu na wyjaśnienia swoich koncepcji czytelnikom najbardziej poczytnych czasopism tamtego okresu. Co więcej, ponieważ byli świadomi, iż obalają spróchniałe paradygmaty, swoje tłumaczenie i uzasadnienia rozciągali w szerszym filozoficznym i historycznym kontekście.

Na niewiele się to przydało – rozpędzony walec nowego paradygmatu, napędzany horrorem pierwszej wojny światowej, stosunkowo szybko zmiażdżył wielorakość i wielokulturowość nauki – uchwycony wtedy monopol myślenia do dziś jest oficjalną, niewzruszoną, jedyne słuszną bazą rządowej nauki. Niemal cała twórczość Duhema i Natansona została wyparta i skodyfikowana wśród teorii błędnych. Zapomnienie przyszło później – po drugiej wojnie światowej – wynikające głównie stąd, że konkurencyjne dzieła teorii pola popierające paradygmaty rządowej nauki mają wciąż nowe wydania – ich zadaniem nie jest bowiem poszukiwanie prawdy, lecz utrwalenie skorumpowanego systemu.

Rewaloryzujemy idee Duhema i Natansona, podkreślając wiele analogii w ich działaniu, wskazując podobieństwa ich charakteru i twórczości. Przykładowo, ich niezauważalność i skromność osobista przekładała się na niezauważalność ich prac – obaj, mówiąc współczesnym językiem, mieli zerowy index Hircha i niemal zerową liczbę cytowań. Natomiast obaj mieli takich studentów, którzy przy najczęściej trzaskającym w szwach audytorium, wielokrotnie uczęszczali na ich wykłady.

Główne podobieństwa to, że są niemal rówieśnikami i chemikami z wykształcenia. Obaj mieli jako prywatnych nauczycieli najbardziej utalentowanych „odrzuconych przez system" badaczy tamtych czasów: Juliesa Moutiera i Władysława Gosiewskiego. Obaj zostali wykluczeni ze swojego naturalnego środowiska i opuszczając stolicę kraju, musieli szukać pracy na prowincji. Dla Natansona stało się to z pożytkiem – znalazł w Krakowie lepsze warunki dla rozwoju fizyki teoretycznej niż w Warszawie; inaczej Duhem – zmieniał uczelnie, gdyż nie chciał być do Paryża „wpuszczany tylnymi drzwiami" jako profesor historii.

1.1. Ku termodynamice racjonalnej

Sukcesy chemii eksperymentalnej przywiodły chemików francuskich do miejsca, gdzie ogrom eksperymentalnych danych należało ująć w karby praw. Należało zaprzestać badań po omacku i należało zaprzestać wzorować się na alchemii. Narodził się wtedy w kilku szaleńczych głowach pomysł, że cała chemia już ma podstawy, że nie trzeba szukać nowych zasad, tylko przyjąć, iż prawdziwa jest tylko jedna dla całej materii, wspólna, zasada *lex secunda* Newtona.

Większość, może nawet 90%, mechaników XIX-wiecznych nie zgadzała się z takim mikroskopowym uprawomocnieniem zasad mechaniki Newtona. Opisywać wewnętrzny ruch towarzyszący reakcji chemicznej dwóch lub więcej molekuł za pomocą jakiejś kombinacji $m\mathbf{a} = \mathbf{f}$ to była przesada, dziwoląg, który należało usunąć, gdyż zagrażał niezależności badań eksperymentalnych. Niemniej „mechanika chemiczna" – jako sposób myślenia i analitycznego ujmowania wyników oglądanych w menzurce – potajemnie istniała. Mechanika chemiczna miała swoje poważniejsze kłody rzucane pod nogi zwiewnym hipotezom.

Najpoważniejszą była przeszkoda w braku mechanicznego wyjaśnienia olbrzymiej ilości ciepła uwalnianego podczas reakcji chemicznej czy podczas przemiany fazowej (Duhem i Natanson traktowali przemianę fazową jako szczególną reakcję chemiczną). Powstała wtedy koncepcja uogólnionej mechaniki – dziś nazywanej termodynamiką racjonalną – w której pojawiły się polowe odpowiedniki ruchu nazywanego ciepłem: temperatura i entropia.

Istniał już punkt startowy – były to podwaliny racjonalnej termodynamiki wyłożone przez Sadi Carnota (myślimy tu o synu Lazara Carnota, a nie o bratanku, synu Hipolita, który został prezydentem Francji i którego ulice spotykamy w każdym mieście). To Sadi Carnot miał czelność powiedzieć, iż w ruchu kontinuum winniśmy widzieć dwa ruchy: cieplny i mechaniczny – wzajemnie splecione i wzajemnie magazynujące się w sposób doskonały i odwracalny. Ilość tego ruchu zawartego w kilogramie substancji jest ogromna, i do jej oceny służy nie *vis viva* scholastyków, lecz niezmiennik ruchu zwany *energią wewnętrzną*.

Sadi Carnot, szukając równań ruchu zwanego ciepłem, nie sięgnął do prac swojego ojca, może nawet lekko je odrzucił, nie sięgnął też po model ruchu cieplnego Ampère'a, przypominający dzisiejszy bilans pseudo-pędu [trzy równania]. Sadi Carnot ustanowił prawo tej części ruchu, którą zwiemy ciepłem, w postaci bilansu entropii [jedno równanie – jeśli entropia jest skalarem, sześć równań – jeśli entropia jest tensorem symetrycznym drugiego rzędu].

Szkoła francuska kontynuowała dzieło Carnotów ze zmiennym szczęściem. Żaden ze współczesnych Carnotowi eksperymentatorów nie zainteresował się dziełem S. Carnota. Po powrocie z Petersburga linię rozumowania termodynamiki racjonalnej rozwijał Clapeyron. Niestety, Duhamel i Navier szli drogą Dynamiki Molekularnej, która po pracach Kroniga i Joule'a, Clausiusa przeszła w kinetyczną teorię gazów Waterstona i Maxwella. Jedynie Ferdynand Reech szedł drogą mechaniki racjonalnej i taką ją przejął i zaanektował William Macquorn Rankine. Wszyscy oni uważali, że termomechanika ma jeden wspólny punkt startowy. Wzorcem była *Mécanique analytique* Lagrange'a. Później już po odkryciu zasady zachowania i zasady konwersji energii, tę drogę rozwijali François Massieu, Josiah Willard Gibbs oraz Arthur von Oettingen z Dorpatu.

Pierre Duhem i Władysław Natanson byli natomiast pierwszymi wśród chemików, którzy wykorzystali związki między termochemią a formalną strukturą mechaniki analitycznej. Stało

się to z zyskiem dla całej teorii pola, która została ztermodynamizowana. Z kolei termodynamika klasyczna, zawężająca się do integralnego ujęcia zjawisk, została rozszerzona na sformułowania lokalne operujące różniczkowymi równaniami opisującymi. Najpierw powstała *Nieodwracalna termodynamika* – ujmująca tylko zjawiska nieodwracalne, a potem z czasem również *Rozszerzona termodynamika* – ujmująca łącznie oba typy zjawisk przyrodniczych.

1.2. Termodynamika racjonalna versus energetycyzm

Termodynamika racjonalna miała liczne kłopoty interpretacyjne. Pisze o nich Clifford Truesdell w swojej *Tragikomedii termodynamicznej*.[1] Mimo licznych wysiłków nie udawało się uchwycić formalnej symetrii miedzy termicznymi i mechanicznymi zmiennymi, przez co pojęcie „energia wewnętrzna" pozostawało mgliste i gdzie się da omijane przez badaczy.[2] Myśl o równouprawnieniu wszystkich zmiennych stanu przyszła do głowy pewnemu majstrowi budującemu drogi żelazne w Szkocji. Zaproponowana przez niego w 1849 r. entropia będąca analitycznym ujęciem koncepcji Carnota nie została zaakceptowana – zarówno Thomson jak i Clausius odrzucali z druku kolejne wersje pracy Rankine'a.

W końcu jednak w 1855 r. nieustępliwy Rankine złożył i obronił rozprawę doktorską pod enigmatycznym tytułem „Podstawy energetyki". Ta praca nie była dalej przez niego rozwijana ani analizowana przez innych. Nawet wielki protagonista Rankine'a – Gibbs wspomina ją półgębkiem. Dla samego Rankine'a była ona swoistym zapleczem badawczym, do którego sięgał w swoich następnych pracach.

W latach 1890-1900 to dzieło Rankine'a było w zasadzie nierozpoznawalne nawet dla Szkotów. Oczywiście, powoływali się na tę teorię wszyscy termodynamicy, jednak nie była ona stosowana w codziennej praktyce. Wreszcie dzieło Rankine'a zostało odkryte i po raz pierwszy zrewaloryzowane przez chemików niemieckich, w tym przez Ostwalda, oraz przez fizyków teoretycznych, takich jak Max Planck, E. Mach i G. Helm. Wyjęli oni z dzieła Rankine'a i wywyższyli ponad miarę koncepcję unifikacji sił natury w jednym systemie energetycznym. Tak po latach Rankine dostarczył kośćca w postaci płodnego systemu filozoficznego. „Energetycyzm", jak go nazwali trzej główni twórcy – Ostwald, Mach i Helm, był dziewiętnastowieczną próbą pierwszej jednolitej teorii pola – z tych spekulacji szybko odłączył się Max Planck, który skoncentrował się na termodynamice światła i radiacji – nie chciał więcej mówić o entropii pola grawitacyjnego.

Nadmierna wiara w ostateczność swego odkrycia pchnęła Ostwalda do założenia religii scjentystycznej z energią jako głównym bóstwem. Ostwald odmówił mechanice jakiejkolwiek niezależności, odebrał jej dwa podstawowe pojęcia pierwotne Newtona, jakimi są masa i pęd, mówiąc, że jedyną miarą masy i pędu jest energia. Energia, która w mechanice racjonalnej miała postać antropocentrycznego wygodnego niezmiennika matematycznego, teraz w rękach oszalałego Ostwalda stała się substancjalnym podłożem całej materii, z której wszystko się wyradza.

Z uwagi na duży potencjał filozoficzny i jednolitość obrazu konwersji, którą rozwijali Duhem i Natanson, byli oni niekiedy mylnie zaliczani do obozu „energetyków". Ani Duhem, ani Natanson nie traktowali poważnie pojęcia „energia próżni", owego siedliska, łona przyrody, z którego miałaby się wyradzać cała materia. Wzory na ilość wyradzającej się materii typu $E = mc^2$ nie mogły być przez racjonalistów akceptowane, chyba że jako tymczasowe hipotezy, które następnie należy precz odrzucić.

[1] C.A. Truesdell, *The Tragicomical History of Thermodynamics 1822-1854*, Springer-Verlag, New York/Heidelberg/Berlin, 1980.

[2] W kraju tę linię rozumowania kontynuował Mieczysław Mieczyński, profesor Politechniki Wrocławskiej, który ujął wyniki swych badań w niezwykle ważnej monografii: *Istota symetrii termodynamiki klasycznej i współczesnej*, Oficyna Wydawnicza Politecniki Wrocławskiej, 2002.

1.3. Cel pracy

Termodynamika racjonalna, odkryta ponownie i wspaniale rozwinięta w latach sześćdziesiątych przez Clifforda Truesdella, znowu od kilkunastu lat staje się dziedziną zbyt trudną, aby ją współcześnie uprawiać. Toteż pojawiają się koncepcje, modele, prace laboratoryjne, w których nie ma w ogóle przestrzegania pierwszej i drugiej zasady termodynamiki. W wielu modelach energia jest stwarzana z niczego, powstają absurdy typu napęd pojazdów kosmicznych wykorzystujący bezpośrednią konwersję energii próżni w moc mechaniczną.

Stąd, na przekór tym nieuchronnym trendom, chcemy pokazać potencjał racjonalnej termodynamiki poprzez rewaloryzację i rewindykację ponad stuletnich prac dwóch dziś nieznanych badaczy Pierre'a Duhema i Władysława Natansona. Siłą rzeczy, chcąc zmieścić się w wyznaczonym przez redaktora *Biuletynu* prof. R. Pęcherskiego sensownych ramach, ograniczymy się do dwóch wybranych idei, dwóch konkretnych osiągnięć Duhema i Natansona.

Tymi wybranymi osiągnięciami są: *Nierówność Duhema* i *Rozszerzona termodynamika* Natansona. Zapisaliśmy te osiągnięcia we współczesnej notacji z użyciem współczesnych określeń tam, gdzie są one znane. Pozwoliło to syntetycznie ująć rezultaty i uwypuklić ich oryginalne elementy.

2. Badacz Duhem

Jest teraz właściwy moment, aby pochylić się nad twórczością zawodową Pierre Marie Maurice Duhema (1861-1916), znanego nam współcześnie bardziej jako filozofa i historyka nauki, a mniej jako termochemika. Jego kontrowersyjna postawa życiowa i sprzeciw wobec środowiska paryskich uczonych spowodowały ostracyzm wybitnych postaci nauki francuskiej i europejskiej. Niemodne, wręcz średniowieczne poglądy Duhema, oparte na rygorystycznym przestrzeganiu zasad chrześcijaństwa, starły się z narastającymi w tym czasie hasłami liberalizmu, totalnej demokracji, publicznym popieraniem poganizmu i ateizmu marksistowskiego. Jego szkolni paryscy koledzy, Poincaré, Lippmann, Appel, Curie, wybrali ateistyczną postawę – odcinającą się od korzeni chrześcijańskich. Natomiast Duhem, częściowo nie ze swojej woli, wybrał uprawianie nauki tkwiącej w prowincjonalnych paradygmatach, dalekiej od ekscytacji płynących z najnowszych fizycznych odkryć.

Całym swym życiem Duhem zwalczał rodzącą się w Francji „totalną demokrację", propagując „antyliberalny" styl życia.[3] Jego niemodne w tym czasie poglądy całkowitego podporządkowania się nadrzędnym Prawom Boskim przyczyniły się do stworzenia wizerunku Duhema jako ultraortodoksyjnego katolika. Uważano też Duhema za antysemitę i francuskiego nacjonalistę. W okresie gorączki przedwojennej i haseł pacyfizmu miał odwagę wykazywać patriotyzm oparty na „zasadach chrześcijańskiej cywilizacji".[4]

W roku 1882 Duhem rozpoczął studia na École Normale i los chciał, że od razu trafił na Julesa Moutiera (1829-1895), wtedy światowej sławy chemika uczącego tam chemii fizycznej i elektrochemii. Od niego zaczerpnął tematykę badań termochemicznych i w jego zespole poznał narzędzia badawcze termochemii. W swoim pierwszym doktoracie „O potencjale termodynamicznym..." Duhem wielokrotnie odnosi się do tez badawczych i osiągnięć Moutiera.[5] W roku

[3] Jego prace fizyczne były pisane w pozycji, którą dziś określamy „na klęczkach" – nie tylko w przenośni, ale i dosłownie – Duhem, wykonując benedyktyńską przecież pracę, używał do pisania stosowanego przez benedyktynów krzesła-klęcznika, zezwalającego bez zmęczenia na wielogodzinne pisanie. Jego postawa moralna „na klęczkach" w stosunku do fizyki i jej twórców szalenie denerwowała jego byłych kolegów ze szkół paryskich, którzy w tym samym czasie prawie „trzymali Boga za nogi" i „oznajmiali z wysokości" prawdy dotyczące fizyki kwantowej i ogólnej teorii pola.

[4] M. Heller, Czytając Duhema, *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*, **XVII**, 106-126, 1995.

[5] Przykładowo, w swojej pierwszej habilitacji Duhem cytuje aż 12 prac Moutiera dotyczących obli-

1884 Duhem publikuje w *Comptes Rendus* swój pierwszy artykuł o potencjale termodynamicznym ogniwa woltaicznego.[6]

Również w 1884 roku dwudziestotrzyletni Duhem, wykorzystując luki prawne, składa rozprawę doktorską (odpowiednik naszej habilitacji), nie mając jeszcze ukończonej rozprawy kandydackiej (odpowiednik naszej rozprawy doktorskiej). Jej tytuł *O potencjale termodynamicznym i jego zastosowaniach do mechaniki chemicznej i teorii zjawisk elektrycznych* nie zwiastował żadnego „końca świata" – ale fakt, iż pojęcie „potencjału termodynamicznego" nie było jeszcze w Paryżu znane, oraz z faktu, że ten potencjał można było zastosować do mieszanin gazów doskonałych, mieszanin par i cieczy lotnych, kapilarności i napięcia powierzchniowego, parowania, rozpuszczania, dysocjacji, przemian fazowych, przepływu prądu i elektrochemii ogniwa, zapowiadał wiele. Było to dotychczas nieznane, ogólne pojęcie tkwiące w fundamencie wszystkich przemian chemiczno-fizycznych. I co więcej, było to pojęcie podstawowe, konkurujące z innym, właśnie powstałym, pojęciem „zasady pracy maksymalnej" ustanowionym przez Berthelota w 1879 roku.

Duhem, pisząc swą rozprawę, wzorował się na sławnej pracy Helmholtza *O zachowaniu sił* (1847), chciał bowiem ustanowić nową wielkość charakteryzującą wszystkie zjawiska przyrody, wielkość, która określa stan „ogólnej statyki" lub „stan ogólnej równowagi". Nazywa ją „potencjałem". Na bazie potencjału Duhema, zwanego przez niego również „wewnętrznym potencjałem", można budować „nową statykę" i dalej „nową dynamikę" – prowadzącą do „nowej mechaniki wszystkiego", albowiem „wszystko jest rządzone mechaniką", a „ruch wiecznym jest".[7]

Od tych młodzieńczych deklaracji zapisanych piękną kaligrafią w roku 1884 rozpoczynają się osobiste kłopoty Duhema – bowiem na drugiej stronie swej rozprawy wspomina o innym wielkim paradygmacie stanowiącym fundament przemian fizyczno-chemicznych. Jest nim „zasada pracy maksymalnej", pochodząca spod pióra Marcelina Berthelota (1827-1907). Te kilka „młodzieńczo-obiektywnych" zdań i dwukrotnie wymieniony autor zasady pracy maksymalnej stają się przeszkodą nie do przebycia. Bowiem Berthelot po opublikowaniu w 1879 r. swojej szóstej, już najsłynniejszej książki pt. *Szkic mechaniki chemicznej opartej na termochemii*, w której ustanowił trzy prawa termochemii, był u szczytu możliwości intelektualnych i twórczych. Bo oto właśnie wymyślił nowe pojęcie „mechanika chemiczna" i Duhem [student Moutiera] to pojęcie anektuje, bez żadnego respektu, krytycznie odnosząc się do dokonań jego autora.

W historii naszej branży często tak jest, że dwóch autorów w tym samym lub zbliżonym czasie pragnie dać fundamenty dokładnie pod to samo i czynią to, posługując się inną nomenklaturą, innymi pojęciami i nawet innymi eksperymentami. Dopiero rozwój termochemii pokazał, że powinowactwo chemiczne rozumiane przez Berthelota jako maksymalna praca chemiczna, a przez Duhema jako różnica potencjału [wewnętrznego] jest w wielu przypadkach tym samym. W roku 1882 jednak pojęcie potencjału termodynamicznego Gibbsa ζ (1876) lub funkcji charakterystycznej Massieu H' (1869), nie było znane w termochemii i próba ich wprowadzenia przez Duhema [jako potencjału Φ] wzbudziła opór chemików, a przede wszystkim Berthelota.

Marcelin Berthelot, któremu Moutier złożył rozprawę do recenzji, użył swych wpływów, aby komisja doktorska odrzuciła rozprawę Duhema. Co więcej, prawdopodobnie doszło do nieprzyjemnej rozmowy z Duhemem, w wyniku której Berthelot zapowiedział, że drzwi wszystkich uczelni Paryża są zamknięte przed Duhemem na zawsze. Było to łatwe do zrealizowania, gdyż

czania ciepła rozpuszczania, obiegów odwracalnych, ciepła spalania, przemian nieodwracalnych, endo- i egzotermicznych przemian chemicznych, ciepła parowania, przemian w polu ciążenia, etc.

[6]P. Duhem, Sur le potentiel thermodynamique et la théorie la pile voltaique, *Comptes Rendus*, **99**, 1113-1115, 1884.

[7]S. Bordoni, Unearthing a buried memory: Duhem's third way to thermodynamics, *Centaurus*, **54**, 2, 124-47, 2012.

w latach 1886-1887 Berthelot jako osoba znana w paryskim establishmencie był ministrem edukacji.[8]

Duhem opublikował prywatnie swą rozprawę w roku 1886 [1886,**1**] a sam przygotował nową rozprawę na temat matematycznego modelu magnetyzmu, którą obronił w 1888 r. na Wydziale Matematycznym. Odtąd rozpoczęła się kariera Duhema na prowincjonalnych uniwersytetach francuskich; w latach 1888-1893 był profesorem fizyki teoretycznej Uniwersytetu Lille, od 1893 do 1894 pracował w Uniwersytecie Rennes, a od 1894 do 1916 roku w Uniwersytecie Bordeaux.[9]

Na prowincji ujawnia się główny talent Duhema, który przyniósł mu legendarną sławę. Staje się znany jako nauczyciel akademicki. Jest ceniony za to, że odnalazł właściwą drogę do słuchaczy, mówił do nich niezwykle klarownym językiem, prowadził niezwykle starannie przygotowane wykłady oparte na logice, systematyce i historycznym sposobie wykładania rzeczy. Prowadził wykłady z mechaniki, termodynamiki, elektrodynamiki, akustyki i optyki, pokrywając tym samym obszar uznawany w tym czasie za klasyczną teorię pola. Przyciągały one studentów różnych lat – legendy mówią, że wykłady odbywały się w zwykle przepełnionych salach. Biblioteka Uniwersytetu Bordeaux posiada liczne manuskrypty studenckich notatek, które nawet dziś, z uwagi na liczne historyczne i filozoficzne uwagi, są bardzo użyteczne.

Jakiego rodzaju były to wykłady – można się zorientować, studiując oba pierwsze skrypty Duhema *Hydrodynamika, sprężystość i akustyka* (1891, 2 tomy) oraz *Wykłady z elektryczności i magnetyzmu* (1891, 3 tomy), w których pojawia się oryginalna myśl, jak usystematyzować olbrzymi już w tym czasie materiał. Pomysł na skrypty Duhem zaczerpnął z *Traktatu o elektromagnetyzmie* Maxwella, gdzie od trójwymiarowych ogólnych modeli przechodzi do zero-wymiarowych inżynierskich przypadków.

Natomiast zupełnie nieudana była naukowa kariera Duhema. Mimo że w dziedzinie chemii fizycznej napisał 402 oryginalne rozprawy i wydał 22 książki (w 43 woluminach), a każda z nich dotyczyła czegoś innego, to jego pomysły i odkrycia nie były absorbowane przez środowisko i do dziś są nieznane lub są ponownie odkrywane. Przyczyną tego była niemodna już w czasach przełomu wieków tematyka termodynamiki i termochemii. Jego paryscy koledzy również prowadzili wykłady z teorii sprężystości i termodynamiki, lecz zajmowali się już nową fizyką atomu, teorią względności i teorią grawitacji.[10] Były to czasy ogromnego przyspieszenia badań eksperymentalnych i zalewu informacjami o nowych odkryciach i Duhem w ten nurt „liberalno-ateistycznych" badań prowadzonych przez czołowych socjalistów i liberałów Paryża już się nie włączył.[11] Wręcz odwrotnie, swe zainteresowanie obrócił w studiowanie historii nauki, czyli tego, „skąd przychodzimy i kim jesteśmy".[12]

[8]Trzeba tu jednak odnotować przychylność Berthelota w sprawie uznania pierwszeństwa Wróblewskiemu i Olszewskiemu w skropleniu tlenu i azotu.

[9]K. Szlachcic, *Filozofia nauk empirycznych Pierre'a Duhema*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2011.

[10]Przykładem są tu skrypty Poincarégo [H. Poincaré, *Leçons sur le Théorie de l'Élasticité*, Paris, 1902; H. Poincaré, *Leçons sur la Théorie de Mathématique de la Lumière*, Paris, 1889; H. Poincaré, *Leçons sur le Thermodynamique*, Paris, 1907], które były przygotowane przez jego asystentów i stanowiły replikę innych skryptów oficjalnie używanych we francuskim szkolnictwie. Przypomnijmy, Europa drżała wtedy, rozczytując się w niezapomnianym dziele Poincarégo *O dynamice elektronu* [H. Poincaré, Sur la dynamique de l'électron, *Rend. Circ. Matem. Palermo*, **21**, 129-175, 1905].

[11]Władysław Natanson jako profesor fizyki teoretycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego prowadził analogiczne wykłady z klasycznej teorii pola obejmującej: mechanikę teoretyczną i astronomię, termodynamikę, termodynamikę statystyczną, optykę, teorię sprężystości, hydrodynamikę i akustykę. Jednak po roku 1900 widać poważną zmianę tematyki uprawianej w tej katedrze – pojawia się min. mechanika czterowymiarowa cząstek ze spinem, mechanika undulacyjna, elektromagnetyzm i teoria światła.

[12]P. Brouzeng, Natanson-Duhem; An example de cooperation scientifique franco-polonaise, *Organon*, **25**, 127-135, 1995.

Duhem pozostał wierny swojej macierzystej uczelni École Normale i drukowanie prac w jej *Zeszytach Naukowych* było dla niego ostatnią formą łączności z Paryżem. Jego błędem było to, że nie wyszedł z żadną ze swoich publikacji dalej niż za Comptes Rendus. Jednakże los dał mu jedną szansę, gdy w 1898 roku powstawało nowe czasopismo amerykańskie *Journal of Chemistry* założone przez W. Bancrofta, Duhem jako wybitny rewaloryzator dzieł Gibbsa w Europie otrzymał zaproszenie do współpracy z tym czasopismem. Napisał wtedy jeden artykuł przetłumaczony na język angielski przez samego Bancrofta pod wymownym tytułem „O podstawowych zagadnieniach statyki chemicznej". Otworzył on dyskusję nad osiągnięciami Gibbsa i reaktywował na gruncie amerykańskim termostatykę Gibbsa. W szeregu prac J.E. Trevora, P. Saurela, W.D. Bancrofta, opublikowanych w tym czasopiśmie, termochemia doczekała się ostatecznych twierdzeń i szeregu nowych przykładów.[13]

Badania nad podstawami „statyki uogólnionej" doprowadziły Duhema do mrocznych początków historii mechaniki i pozwoliły na napisanie w 1905 roku dzieła, które wstrząsnęło historykami zajmującymi się czasami średniowiecza. Prace historyczno-krytyczne nieoczekiwanie przyniosły Duhemowi pewien rozgłos wśród historyków i filozofów. Jego naturalny talent dydaktyczny znalazł teraz ujście w pracach filozoficzno-publicystycznych. I na takiego właśnie Duhema trafił w 1951 roku Clifford Truesdell, który nie szczędząc w latach 1951-1960 sił, przywrócił jego spuściznę na łono nauki.[14]

3. Władysław Natanson – badacz

Jeszcze mniej niż o Duhemie wiadomo o naukowych osiągnięciach Władysława Natansona. W kraju jest głównie znany jako historyk fizyki i filozof przyrody. Jego postać wydobył przed laty z zakamarków Biblioteki Jagiellońskiej Bronisław Średniawa.[15] Odwoływali się do niego i powoływali na niego profesorowie Gumiński i Piekara. Na gruncie filozofii przyrody Natanson odkrywany był przez Michała Hellera, ks. Krzysztofa Czaplę i ks. Janusza Mączkę.[16] O natansonowskich podstawach termodynamiki kwantowej pisali Józef Spałek[17] i Mathew Konieczny.[18]

Nie jest naszym celem przedstawiać niezwykłe życie Władysława Natansona – „grzebiąc w jego życiorysie", chcemy jedynie znaleźć odpowiedź na pytanie, jakie są przyczyny natansonowskiego przekonania, iż kinetyczna teoria gazów stoi na wątłym fundamencie i należy zrobić wszystko, aby ją „ocalić".[19]

Nie ma wątpliwości, iż pierwszy impuls badawczy otrzymał Natanson od warszawskiego bezrobotnego fizyka W. Gosiewskiego, który był w latach nauki w liceum jego prywatnym korepetytorem. Później los zetknął w Dorpacie Natansona z Arthurem von Oettingen. Pod jego

[13]Najwybitniejszym uczniem Duhema był Paul Saurel (1841-1934), który zrewaloryzował [po Gibbsie] fundamenty pod rozwój chemii teoretycznej w USA.

[14]C.A. Truesdell, *The Tragicomical History of Thermodynamics 1822-1854*, Springer-Verlag, New York/Heidelberg/Berlin, 1980.

[15]B. Średniawa, Władysław Natanson (1864-1937), fizyk, który wyprzedził swoją epokę, *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, **42**, 3-22, 1997.

[16]ks. Krzysztof Czapla SAC, Władysław Natanson fizyk i filozof, *Semina Scientiarum*, **4**, 63-82, 2005; J. Mączka, Filozofia przyrody Władysława Natansona, Polska Akademia Umiejętności, Archiwum Nauki PAN i PAU, *W Służbie Nauki*, **15**, 117-128, 2009.

[17]J. Spałek, Statystyka Natansona – Bosego – Einsteina? Polska Akademia Umiejętności Archiwum Nauki PAN i PAU, *W Służbie Nauki*, **15**, 71-80, 2009.

[18]M. Konieczny, Polska fizyka i droga do europejskiej teorii kwantowej; Władysław Natanson i pierwsza konferencja Solvaya w 1911 roku, PAU, *Prace Komisji Historii Nauki*, Kraków, **XI**, 69-78, 2012.

[19]Co to znaczy „ocalić zjawisko", piszą zwykle filozofowie w odniesieniu do platońsko-arystotelesowskiej teorii względności. Ostatnio mówił o tym Michał Heller, przedstawiając swoją ostatnią książkę *Bóg i geometria*. O ocaleniu zjawiska P. Duhem napisał książkę: *ΣΩZEIN TA ΦAINOMENA, Essai sur la Notion de Théorie physique de Platon à Galillée*, Virin, Paris, 1994, 1-144, Introduction de Paul Brouzeng.

mistrzowską opieką napisał Natanson pracę magisterską i doktorską.[20] Wpływów promotora na widzenie termodynamiki znajdujemy wiele, najwięcej w okresie zaraz następującym po jego wizytach w Dorpacie – w większości są to koncepcje dotyczące potencjału termodynamicznego i jego przeniesienia na sformułowanie kontynualne.

Jednak największy wpływ na Natansona miał jego nieudany krótki, półroczny pobyt w Grazu finansowany przez jego dziadka, właściciela fabryki „Mydła i pachnidła". Natanson nigdy do niego nie wracał, nie wspominał o Boltzmannie i ich znajomości. Niemniej Natanson był pierwszym badaczem, który skrytykował i rozwinął już w 1890 roku koncepcję „elementu entropii" i „elementu energii" opartą na zasadach kombinatorystyki, a nie statystyki. Natanson był też pierwszym w literaturze, który próbował wyjaśnić drugą zasadę termodynamiki na gruncie boltzmannowskiej kinetycznej teorii gazów.[21]

W okresie podróży powstało w Natansonie wewnętrze przekonanie o konieczności ponownego, kompletnego wyprowadzenia wszystkich związków Maxwella, wraz z odrzuceniem założeń Maxwella jako zbyt krępujących proces fizyczny. Była to wielka siła napędowa Natansona aż do roku 1903. Można ją określić jako: Odrzucić ciasne założenia i przyjąć ogólniejsze założenia wymyślonych przez niego *praw władności i bezwładności*, będących *arche* jego filozofii. Są one widoczne w pracach Natansona już od pierwszych prac z kinetycznej teorii gazów.[22] Mimo zastrzeżeń, cały ostatni rozdział we *Wstępie do fizyki teoretycznej*[23] jest napisany w sposób zgodny z duchem prac Maxwella, Boltzmanna i O.E. Meyera.[24]

Wstęp do fizyki teoretycznej to niezwykła monografia 25-letniego termodynamika. Natanson pisał ją zamknięty w gabinecie swego ojca, wówczas profesora ginekologii, współwłaściciela kliniki położniczej w Warszawie. Książka ta została dostrzeżona przez profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego Augusta Witkowskiego i „stosując się do jego życzenia", Natanson uzyskał wizę wyjazdową do Galicji, gdzie habilitował się w 1891 roku, na podstawie serii artykułów dotyczących podstaw kinetycznej teorii gzów i termodynamiki. Prawo „veniam legendi" uzyskał w miesiąc później, 16 marca 1891 r., na podstawie wykładu habilitacyjnego pt. „O teoriach najnowszych materii".[25] Wykłady dla studentów [w języku niemieckim] rozpoczął w październiku 1891 roku, mając „radość i zaszczyt reprezentowania fizyki teoretycznej". W roku 1896 Ministerstwo Oświaty w Wiedniu „zamianowało" Natansona profesorem nadzwyczajnym, a profesorem zwyczajnym został w styczniu 1903 roku.[26]

---

[20] W. Natanson, *Über die kinetische Theorie unvollkommener Gase*, Magisterschrift, Dorpat, 1887; W. Natanson, *Über die kinetische Theorie der Joule'schen Erscheinung*, Doktorschrift, Dorpat, 1888.

[21] W. Natanson, Uwagi nad drugą zasadą mechanicznej teorii ciepła, *Kosmos*, **13**, 256-265, 1888.

[22] W. Natanson, Über die Dissoziattion des Untersalpetersäuredampfes, *Wied. Ann.*, **27**, 606-622, 1886;
W. Natanson, Teoria kinetyczna gazów niedoskonałych, *Kosmos*, **13**, 58-63, 150-175, 1888;
W. Natanson, Przyczynek do teorii dysocjacji, *Kosmos*, **13**, 222-232, 1888;
W. Natanson, Drugi przyczynek do dysocjacji, *Kosmos*, **13**, 301-307, 1888;
W. Natanson, O zadaniu Taita, *Prace Matematyczno-Fizyczne*, **1**, 46-51, 1988;
W. Natanson, Studia nad prawem Clerk-Maxwella, *Prace Matematyczno-Fizyczne*, **1**, 26-45, 1988;
W. Natanson, O podstawach cynetycznej teorii gazów, *Prace Matematyczno-Fizyczne*, **1**, 135-144, 1988;
W. Natanson, Ueber die Wärmeerscheinungen bei der Ausdehung der Gase, *Wied. Ann.*, **37**, 341-352, 1889;
W. Natanson, O wpływie spotkań, w którym uczestniczy dowolna liczba cząstek, na równowagę kinetyczną gazów, *Kosmos*, **19**, 47-51, 1889.

[23] W. Natanson, *Wstęp do fizyki teoretycznej*, Wyd. Prac Matematyczno-Fizycznych, Warszawa, 1890.

[24] O.E. Meyer, *Die kinetische Theorie der Gase*, Berlin, 1880.

[25] B. Średniawa, History of Theoretical Physic at Jagellonian University in Cracow in XIX century and in the first half of XXth century, *Zesz. Nauk. Uniwersytetu Jagiellońskiego*, **24**, 1-283, 1985.

[26] Warto przy dzisiejszym spłaszczeniu wynagrodzeń wspomnieć, że profesor finansowo był w randze ambasadora, otrzymywał dom, w którym na parterze i drugim piętrze zamieszkiwali dwaj jego przydziałowi asystenci. Sekretarz osobisty zajmował oficynę, a służba poddasze. Dysproporcja zarobków była olbrzymia. Sekretarz otrzymywał 10, asystenci 60, a profesor 1950 złotych guldenów miesięcznie. Liczne

Od chwili zamieszkania w Krakowie Natanson rozpoczyna budowę podstaw rozszerzonej termodynamiki, zwanej przez niego „termokinetyką". Punktem wyjściowym jest najsłynniejsza praca wszechczasów – dzieło Maxwella z 1867 r. oraz jego własny pomysł, jak złożyć dwa przenikające przyrodę prawa władności i bezwładności – nazwane teraz: „prawem koercji" i „prawem inercji" w jeden uniwersalny model wszystkiego. Swą jasną myśl rozwija systematycznie na stronach wielu prac w latach 1895-1903.[27]

W następnym paragrafie mamy przyjemność pochylenia się nad pracami, których prawdopodobnie nikt jeszcze nie czytał, i dokonania po raz pierwszy ich rewaloryzacji. W szczególności odniesiemy się do następujących prac: *O energii kinetycznej ruchu ciała i funkcji dyssypacyjnej odpowiedniej* (1895), *O znaczeniu kinetycznym funkcji dyssypacji* (1894), *O prawach zjawisk dyfuzyjnych* (1901), *O przewodnictwu cieplnym poruszającego się gazu* (1902).

4. Duhem i Natanson – w poszukiwaniu potencjałów

Marzenia Sadi Carnota, aby stworzyć „mechanikę ciepła", czyli matematycznie doskonałą teorię ruchu zwanego ciepłem, zaowocowały dopiero w kilkanaście lat później w „mechanicznej teorii ciepła" Rankine'a czy „dynamicznej teorii ciepła" Reecha. Obaj, Rankine i Reech, podkreślali, że rozumowanie Carnota tak naprawdę dotyczy „statyki ciepła", czyli opisuje etap analogiczny ze statyką mechaniczną Jordana de Nemore.

Okazuje się, że podobne rozważania dotyczące uogólnionych praw statyki chemicznej, opisującej szczególny stan ruchu perypatetycznego, toczyli wielokrotnie chemicy atomiści. Mieli oni na myśli jakąś doskonałą „dynamikę chemiczną" Lagrange'a opisującą rzeczywistą przemianę chemiczną. Gdy takie rozumowanie okrzepło i nabrało licznych koneksji oraz potwierdzeń eksperymentalnych, to zrozumiano w końcu, czym jest „statyka chemiczna" i na koniec Berthollet w 1803 r. odważył się zatytułować swoją monografię prowokacyjnie – *Zarys statyki chemicznej*. Jeśli więc na wzór mechaniki Lagrange'a „statyka jest sztuką równoważenia sił", to czymże ma być „statyka chemiczna", jak nie sztuką opisywania równowagi chemicznej w terminach sił chemicznych.

Problem równowagi sił chemicznych Berthollet ujmuje łącznie z problemem szybkości reakcji, zaliczając przypadek zanikających szybkości reakcji do statyki sił chemicznych:

> „Działanie chemiczne zachodzi bardziej lub mniej szybko i ta okoliczność ma często duży wpływ na wyniki... Związki, które wydają się nam stałe w swych proporcjach, rozkładają się przez działanie wolniejsze od tego, które je tworzy. Działanie chemiczne jest wolniejsze, gdy jest słabe, niż gdy jest silne, a jako że działanie danej substancji osłabia się, w miarę jak nasycanie następuje, to ostatnie etapy nasycenia mogą przebiegać jedynie w o wiele dłuższym czasie niż ten, który jest potrzebny, by się do niego zbliżyć."[28]

Wielu chemików nawiązywało do koncepcji Bertholleta, częściej jednak myśląc o potrzebie jednolitego opisu matematycznego niż o budowaniu „dynamiki chemicznej", której szczególny

były dodatki mieszkaniowe, dodatek na fiakra wynosił 250, dodatek na hotele 220, etc.

[27]Wyjaśnienie splotu koercji i inercji było dla Natansona celem zasadniczym. Po latach wytężonych, jakże owocnych badań, tak pisał o tajemnicach Natury:
„Nauka ludzka jest wielka, lecz jakże czcza, błaha i nikła wydaje się wobec tętniącej Natury. Niezmierny świat jest nieprzeniknionym splotem sprzeczności, niewyczerpanym źródłem zdziwień. Im śmielej schodzimy pod zewnętrzne pozory, tem głębsza przepaść otwiera się pod naszymi stopami. Natura jest uporczywsza niż wola, bogatsza niż wyobraźnia, mędrsza niż rozum, przebieglejsza niż zdrada, szaleńcza niż obłęd. Ona jest naszą kolebką i trumną; ona nas uniesie i niewypowiedzianie przerasta; nie możemy z niej wyjść, nie umiemy do niej przeniknąć." [*Oblicze Natury*, str. 189].

[28]C.L. Berthollet, *Essai de statique chimique*, tom I, Paris, str. 409, 1803; tłum. R. Mierzecki, *Historyczny rozwój pojęć chemicznych*, PWN, str. 198, 1985.

statyczny przypadek zdawał się dobrze eksperymentalnie rozpoznany. Być może sukcesy „mechaniki ciepła" i „mechaniki światła" sprawiły, że w latach 1850-1880 badacze tacy jak Julies Thomsen, Robert Bunsen, Horstmann próbowali zmierzyć się z „mechaniką chemiczną".[29]

Jednak dopiero ogłoszona w 1879 roku monografia Marcelina Berthelota, nosząca ostateczny tytuł *Szkic mechaniki chemicznej opartej na termochemii*, podała [na wzór praw Newtona] finalną postać trzech praw mechaniki chemicznej. Środowisko chemików zareagowało żywiołowo, a wielu badaczy, takich jak chociażby Julies Moutier, musiało uznać, że prawa te trafiają w tematykę wieloletnich ich wysiłków.

Ponieważ statyka winna być przypadkiem szczególnym dynamiki, to wielu badaczy spodziewało się, że starsza o ponad pół wieku „statyka chemiczna Bertholleta" stanie się przypadkiem szczególnym „mechaniki chemicznej Berthelota". W latach 1880-1884 odbyła się żywa dyskusja nad dynamiką chemiczną Berthelota i jej trzema prawami ruchu i możemy z dużym prawdopodobieństwem przypuszczać, że w atmosferze tej dyskusji rozpoczęły się studia Pierre Duhema i jego przygoda zawodowa.

Nieprzypadkowo więc wielkie pragnienie ustanowienia ostatecznych zasad dynamiki chemicznej jak również statyki chemicznej, nazywanych przez Duhema i Natansona łącznie „uogólnioną mechaniką chemiczną", było siłą napędową w ich wczesnym etapie twórczości. Obaj, Natanson i Duhem, byli chemikami i szukali potencjału (mechanicznego magazynu przechowującego energię reakcji chemicznych).

W szczególności antycypując sposób rozumowania 23-letniego Duhema,[30] widzimy, że rozpoczyna on swą próbę określenia „uogólnionej statyki" lub – jak często mówi – „nowej statyki" od ustanowienia, na wzór Jordana de Nemore, zasady chemicznej pracy wirtualnej i wirtualnych przemieszczeń [przemian] chemicznych. Przemieszczeniami wirtualnymi w chemii są infinitezymalne przemiany odwracalne, kładzione, tak jak w mechanice Lagrange'a, na zmienne główne nazywane „normalnymi". Tak więc pierwszą czynnością statyki chemicznej jest określenie zmiennych normalnych, które będą działać swobodnie, ale w ramach dopuszczalnych warunków kładzionych na system [więzy kinematyczne Lagrange'a].

Stan równowagi systemu chemicznego [ale też i magnetycznego i elektrycznego] określi pewien wewnętrzny potencjał [lagranżjan] układu, na którym, w myśl metody Lagrange'a zdefiniujemy „statykę Lagrange'a", której częściami są: statyka chemiczna, statyka elektryczna, statyka magnetyczna, termiczna i mechaniczna.

Duhem we wszystkich swoich pracach podkreśla, że odkrywcą praw nowej statyki był J.W. Gibbs i że to on pierwszy rozważał matematyczne sformułowanie werbalnych zasad perypatetyków. W szczególności był tym badaczem, któremu udało się nadać matematyczny kształt takim określeniom perypatetycznej chemii jak: powstawanie i ginięcie,[31] przez co określił podstawowe prawa Mechaniki Chemicznej. Sztandarowym osiągnięciem statyki chemicznej Gibbsa jest „prawo faz", które jest najwłaściwszym przejawem mocy sprawczej „zasady potencjału wewnętrznego".[32] A stan równowagi został przez Gibbsa zdefiniowany w sposób, który można z powodzeniem przedłużyć na inne obszary; statyki elektrycznej, magnetycznej i świetnej.

[29]Współcześnie ta „mechanika chemiczna" dostarczająca precyzyjnego obrazu zmian występujących w obrębie atomu i cząsteczki pod wpływem powinowactwa chemicznego nazywa się „chemią kwantową" i ma praktyczne i szybkosprawne narzędzia badawcze pozwalające „wirtualnie" przeprowadzać dowolnego rodzaju reakcje.

[30]Niestety nie znamy jak dotychczas jedynego, 432-stronicowego opracowania O. Manville'a dokonującego przeglądu wybranych 25 prac chemiczno-fizycznych Duhema [patrz: O. Manville, La physique de P. Duhem, *Mémoires Soc. Sci. Physiques et naturelles de Bordeaux*, **2**, 173-605, 1927].

[31]Arystoteles, *Metafizyka*, PWN, Warszawa, 1983, tłum. K. Leśniak.

[32]Kilkukrotnie Duhem podkreśla w różnych publikacjach [1886,**2**], [1888,**1**], [1902,**2**], że Horstmann był pierwszym, który próbował określić „regułę faz" z punktu widzenia wewnętrznego potencjału [Horstmann, Teorie des Dissociation, *Annalen der Chimie und Pharmacie*, **170**, str. 192, 1873].

Jeśli więc określimy zasadę prac [przemian] wirtualnych jako stan wzbudzony przez wirtualne przemiany na stanie równowagi, to należy założyć, że w trakcie tych przemian wszystkie siły typu inercjalnego są równe zeru, a wszystkie infinitezymalne zmiany układu [takie jak konwersja pracy w ciepło] są określone przez „kształt" potencjału wewnętrznego Φ w pobliżu punktu równowagi. Badanie tego kształtu zwykle nazywa się poszukiwaniem współczynników termicznych i dynamicznych układu[33] – stąd, gdy jest to punkt wzięty na granicy dwóch faz, otrzymamy w wyniku takiego badania znane [lub uogólnione] formuły typu: formuła Clapeyrona-Clausiusa, reguła faz Gibbsa, reguła punktu potrójnego, twierdzenie Roozenbooma, Kirchhoffa, regułę przekory le Chateriera, twierdzenie van der Waalsa, etc.

Co więcej, stwierdza Duhem, jeśli w trakcie przemian odbywających się zgodnie z kształtem wewnętrznego potencjału w punkcie równowagi wydziela się ciepło, to będzie ono związane z kształtem potencjału w ten sposób, że po zatoczeniu infinitezymalnej drogi wokół punktu równowagi wszystkie odwracalne przemiany skompensują się, a wartością tej kompensacji będzie entropia.[34]

Tak więc również pojęcie entropii podpada pod zakres „nowej statyki" [Duhema]. Jeśli więc znamy wewnętrzny potencjał układu, to znamy jego warunki równowagi, jego energię wewnętrzną, jego entropię, wszystkie jego współczynniki termiczne i dynamiczne i inne charakterystyki statyczne układu. We wstępie do „Potencjału termodynamicznego..." Duhem nie pozostawia wątpliwości, że pomysłodawcą takiego wewnętrznego potencjału uogólnionego był Massieu, który w 1869 roku zaproponował dwa potencjały nazwane przez niego funkcjami charakterystycznymi układu [fonction caractéristiques][35]:

$$H = TS - U \qquad H' = TS - U - Apv \tag{4.1}$$

Ta pierwsza funkcja [znana jako $-F$] w warunkach ustalonej temperatury została określona przez Maxwella (1871) jako energia użyteczna (*available energy*) oraz przez Helmholtza jako energia swobodna [*free energy*, *energie libre*]. Natomiast druga funkcja charakterystyczna H' Massieu została rozwinięta przez Gibbsa na gruncie statyki chemicznej [jako ζ]. I właśnie tę funkcję charakterystyczną Duhem nazywa „potencjałem wewnętrznym" lub „potencjałem termodynamicznym" i oznacza go literą Φ.

Duhem czyni to pojęcie kluczowym dla określenia nowej statyki chemicznej i przedstawia kilka postaci tego potencjału – zarówno tych znanych, tych zrewaloryzowanych, jak i postaci nowych dla reakcji chemicznych, elektrochemicznych i przemian fazowych.[36] Obszerność zjawisk, jakie udało się ująć tym pojęciem, nawet dziś jest imponująca – chociaż współcześnie rozprawa Duhema nie budzi już emocji, a jej nieprzemijająca wartość polega na znalezieniu wspólnego łącznika licznych faktów równowagowej chemii, które przed Duhemem, znajdowały się w rozproszeniu.

W latach 1885-1890 Duhem kontynuował tematykę potencjału wewnętrznego, poszerzając ją o nowe zjawiska. Opublikował serię artykułów charakteryzujących się typowym dla Duhema sposobem prezentacji z długim wprowadzeniem noszącym styl historyczny i prezentacją maksymalnej ilości materiału eksperymentalnego. Przykładowo w artykule *Zastosowanie termodynamiki*

[33]Ten program badawczy realizuje J.E. Trezor w pracy *O termicznych i dynamicznych współczynnikach*, 1899. Badaniom konsekwencji „kształtu" potencjału wewnętrznego w okolicach punktu równowagi poświęcona jest rozprawa habilitacyjna ucznia Duhema – Paula Saurela, na podstawie której powstała seria prac.

[34]P. Brouzeng P., *L'oeuvre scientifique de Pierre Duhem et sa contribution au développement de la thermodynamique des phénomènes irreéversibles*, t. 1, t. 2 (documents annexes), These (pour obtenir le grade de Docteur d'Etat dès Sciences), Université de Bordeaux I, 1981.

[35]P. Duhem, *Le potentiel thermodynamique et ses applications à la mécanique chimique et à la théorie des phénomènes électriques*, Hermann, Paris, 1986.

[36]S.L. Jaki, *Uneasy Genius: the Life and Work of Pierre Duhem*, Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, 1984.

do zjawisk kapilarnych[37] Duhem wraca do podejścia typowego dla mechaniki molekularnej i na podobieństwo Laplace'a i Gaussa rozwija potencjał oddziaływań molekularnych. Wyprowadza następujący potencjał:

$$\Phi = \sum_{p=1}^{p=n} \Big\{ M_p[E(u_p - Ts_p) + p\sigma_p] + \sum_q A_{p,q}\theta_{p,q} \Big\} \tag{4.2}$$

w którym pojawiają się napięcia powierzchniowe $A_{p,q}$ i powierzchnie międzyfazowe $\theta_{p,q}$. Potencjał ten prowadzi do klasycznych warunków równowagi Younga-Laplace'a na powierzchniach międzyfazowych oraz warunków Younga na liniach międzyfazowych, oraz dodatkowo w narożach międzyfazowych.

Równie innowacyjne są prace Natansona, idące krok w krok za szkołą Duhema.[38]

5. Ku lokalnemu sformułowaniu drugiej zasady termodynamiki

Natanson i Duhem są pionierami lokalnego zapisu Drugiej Zasady Termodynamiki w podejściu kontynualnym. Pierre Duhem już w swojej pierwszej publikacji z 1884 r.[39] proponuje przeformułowanie, znanej w chemii, zasady pracy maksymalnej, tak aby stawiana była ona na wielkość, którą proponuje nazwać „pracą nieskompensowaną" [travail non compensé].[40] To tu po raz pierwszy pojawia się „tajemnicza" nierówność, którą Duhem związuje z nierównością zaproponowaną przez Clausiusa w 1865 roku. Pokazuje, iż pracę nieskompensowną T z ciepłem nieskompensowanym Clausiusa N łączy następująca zależność:[41]

$$N = \frac{A}{T}\mathcal{T} \qquad \mathcal{T} = ETN \tag{5.1}$$

w której biorą udział współczynnik konwersji ciepła w pracę E i odwrotnie – pracy w ciepło A.[42] Celem Duhema jest wyrażenie zasady rozpraszania „energii przydatnej" [dziś egzergii] w postaci nierówności. Z upływem lat Duhem od modeli chemicznych 0D, opisujących statykę chemiczną, przechodzi do modelowania trójwymiarowego reagującej mieszaniny przepływającej przez reaktor lub komorę spalania i znajdującej się w kilku heterogenicznych fazach [krople, pęcherze, piany, etc.]. Stąd też pojawia się jego zainteresowanie lokalnym przedstawieniem nierówności Clausiusa. Dzisiaj taką kompozycję zero-wymiarowego podejścia Clausiusa i trójwymiarowego podejścia Duhema nazywamy „nierównością Clausiusa-Duhema".[43]

[37] P. Duhem, Applications de la thermodynamique aux phénomènes capillaries, *Ann. Sci. l'École Normale*, **2**, 207-254, 1885.

[38] W. Natanson, O termokinetycznych własnościach potencjałów termodynamicznych, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um.*, **34**, 67-80, 1987; Sur les propriétés thermocinétiques des potentials thermodynamiques, *Bull. Int. Acad. Polon.*, 247-259, 1987; Über die thermokinetische Eigenschaften thermodynamischer Potentiale, *ZS. f. phys. Chem.*, **24**, 302-314, 1897.

[39] P. Duhem, Sur le potentiel thermodynamique et la théorie la pile voltaique, *Comptes Rendus*, **99**, 1113-1115, 1884 [została ona odczytana 13 czerwca na posiedzeniu Akademii przez Hermite'a].

[40] Pojęcie „pracy nieskompensowanej" krytykuje James Swinburne (1858-1958) w dziele *Entropia czyli termodynamika z inżynierskiego punktu widzenia* [1904, **10**, str. 70] pisząc: „...it has been called «uncompensated work». I think, first by Duhem, to correspond with the idea of uncompensated entropy. The term is not happy, because the work does not exist".

[41] P. Duhem, *Le potentiel thermodynamique et ses applications à la mécanique chimique et à lathéorie des phénomènes électriques*, Hermann, Paris, 1986.

[42] Tutaj Natanson nie zgadzał się w podstawach fundamentalnych z Duhemem – dla Natansona, nawet tego 25-letniego, nie istniały współczynniki konwersji. Dzisiaj mówimy, że te współczynniki są równe jeden: $E = A = 1$, co jest dużo słabszym stwierdzeniem niż stwierdzenie, że one nie istnieją w przyrodzie.

[43] Tę nazwę zaproponował dopiero w 1952 roku C. Truesdell w swoim nieprzemijającym arcydziele:

W roku 1901 Pierre Duhem zmienia kierunek swoich zainteresowań badawczych: podejmuje studia nad podstawami termomechaniki płynów i pisze obszerną pracę *Badania hydrodynamiczne*.[44] Niewątpliwie ważnym punktem odniesienia jest dla niego historyczny, bo pochodzący z 1833 roku, układ równań Fouriera, nazywany dziś układem równań opisujących CFD.

Podejście Duhema do klasycznych fundamentów mechaniki płynów jest naganne – traktuje on je bowiem jak gruzowisko przypadkowo zebranych formuł. Odcinając się programowo od mechaniki Newtona, Duhem stawia sobie jasny cel – wyprowadzenie równań „uogólnionej dynamiki chemicznej" z jednego uniwersalnego obiektu, jakim jest „potencjał termodynamiczny". Jest to dziś dla nas zrozumiałe – nie po to w takim znoju budował coraz to nowsze potencjały termodynamiczne [wewnętrzne], aby na koniec ich nie wykorzystać. Zwłaszcza że koncepcja uogólnionej dynamiki chemicznej w warstwie matematycznej opierała się na *Mechanice analitycznej* Lagrange'a i na potencjale energii zwanym „lagranżjanem".

Z jednego poprawnie odgadniętego lagranżjanu [lub poprawnie odgadniętego potencjału] można otrzymać wszystkie równania modelu, które „promieniście zbiegają się" w sercu modelu, jakim jest „potencjał". Nie ma w tym sformułowaniu śladu po pojęciach pierwotnych mechaniki Newtona, jest natomiast uogólniona zasada prac wirtualnych Jordana de Nemore, która podniesiona do godności najwyższej prowadzi od statyki mechanicznej poprzez statykę cieplną, chemiczną, magnetyczną, elektryczną do statyki świetlnej. Uogólniona statyka, realizująca perypatetyczną statykę szkoły Arystotelesa, w rękach Duhema zostaje przeniesiona w uogólnioną dynamikę, a jej „centrum władzy" jest potencjał termodynamiczny – lub, mówiąc językiem współczesnej teorii pola – „boski lagranżjan".

Nic więc dziwnego, że swój 364-stronicowy artykuł Duhem rozpoczyna od przedstawienia potencjału, który będzie dokładny i ogólny [exacte et général] [1901, I, str. 316, r-nie 2][45]

$$d\mathcal{T}_c + d\mathcal{T}_j + d\mathcal{T}_v - \delta_T\mathcal{F} = 0 \tag{5.2}$$

Ogólny układ uogólnionego ruchu chemicznego określony jest poprzez temperaturę T i zmienne normalne [parametry stanu]. Teraz:

- $\delta_T\mathcal{F}$ – wariacja uogólnionego potencjału wewnętrznego $\mathcal{F}$ w stałej temperaturze [les modifications virtuelles et isothermiques],[46]
- $d\mathcal{T}_c$ – praca wirtualna działań zewnętrznych [les actions extérieures],
- $d\mathcal{T}_j$ – praca wirtualna działań inercjalnych [d'inertie],
- $d\mathcal{T}_v$ – praca wirtualna działań lepkich [viscosité].

Poszczególne energie zasady (5.2) Duhem proponuje opisać jako:

- wariacja potencjału wewnętrznego [1901, I, str. 316, r-nie 67]:

$$\delta_T\mathcal{F} = \int \{[\pi + \rho^2(A_{(i)} + A_c) - \rho^2\zeta(\rho, T)_{,\rho}]\,\delta\rho + \operatorname{grad}\pi - \rho\mathbf{X}_{(i)}\} \cdot \delta\mathbf{x}\, d\omega \tag{5.3}$$

The mechanical foundation of elasticity and fluid dynamics, *Journal Rational Mech. Analysis*, **1**, 125-300, 1952, errata **2**, 593-616, 1953 [patrz str. 602]. Ta nieprzemijalność ma powody strukturalne. Nie ma dziś bowiem czasopisma, które drukowałoby tak obszerne artykuły.

[44]P. Duhem, Reserches sur l'hydrodynamique, *Ann. Toulouse*, **3**, 315-377, 379-431, 1901; **4**, 101-169, 1902;, **5**, 5-61, 197-255, 353-404, 1903 [rep. separately Paris, 2 vols., 1903, 1904].

[45]Praca *Badania hydrodynamiczne* podzielona jest na sześć części:
I – Podstawowa zasada hydrodynamiki (3 rozdz., 165 wzorów),
II – O propagacji fal (4 rozdz., 273 wzory),
III – O quasi falach (1 rozdz., 20 wzorów),
IV – O warunkach granicznych (5 rozdz., 216 wzorów),
V – Twierdzenie Lagrange'a dla warunków brzegowych (2 rozdz., 32 wzory),
VI – O dwóch współczynnikach lepkości (2 rozdz., 35 wzorów).

- wariacja oddziaływań zewnętrznych [1901, I, str. 316, r-nie 70]:

$$d\mathcal{T}_c = \int \rho \mathbf{X}_{(c)} \cdot \delta\mathbf{x}\, d\omega + \int \mathbf{P} \cdot \delta\mathbf{x}\, dS \tag{5.4}$$

- wariacja energii kinetycznej [1901, I, str. 316, r-nie 3]:

$$d\mathcal{T}_j = \int \rho \mathbf{a} \cdot \delta\mathbf{x}\, d\omega \tag{5.5}$$

- wariacja energii lepkiej [1901, I, str. 316, r-nia 41, 45, 47]:

$$d\mathcal{T}_v = \int \mathrm{tr}\,(\boldsymbol{\tau} \cdot \delta\mathbf{e})\, d\omega = -\int \mathbf{n}\boldsymbol{\tau} \cdot \delta\mathbf{x}\, dS + \int \mathrm{div}\,\boldsymbol{\tau} \cdot \delta\mathbf{x}\, d\omega \tag{5.6}$$

Niektóre z występujących tu wielkości są dobrze znane, gdyż występowały już w sformułowaniach mechaniki płynów Eulera, Cauchy'ego, Stokesa, Basseta, Hicksa, Helmholtza, O. Mayera, Taita, Clebscha, Lamba. W szczególności są to:

- położenie cząstki płynu:

$$\mathbf{x} = x\mathbf{e}_x + y\mathbf{e}_y + z\mathbf{e}_z \tag{5.7}$$

- pole sił masowych [1901, I, str. 316, r-nie 70]:

$$\mathbf{X}_{(c)} = X_c\mathbf{e}_x + Y_c\mathbf{e}_y + Z_c\mathbf{e}_z \tag{5.8}$$

- pole sił zewnętrznych [1901, I, str. 316, r-nie 70]:

$$\mathbf{P} = P_x\mathbf{e}_x + P_y\mathbf{e}_y + P_z\mathbf{e}_z \tag{5.9}$$

- wektor przyspieszenia [1901, I, str. 316, r-nie 78]:

$$\mathbf{a} = \gamma_x\mathbf{e}_x + \gamma_y\mathbf{e}_y + \gamma_z\mathbf{e}_z = \dot{\mathbf{v}} = \partial_t\mathbf{v} + (\,\mathrm{grad}\,\mathbf{v})\mathbf{v} \tag{5.10}$$

- wektor prędkości [1901, 2, I, str. 316, r-nie 55bis]:

$$\delta\mathbf{x} = \mathbf{v}dt = (u\mathbf{e}_x + v\mathbf{e}_y + w\mathbf{e}_z)dt \tag{5.11}$$

- wektor normalny (kosinusów kierunkowych) [1901, I, str. 316, r-nie 57]:

$$\mathbf{n} = \cos(n,x)\mathbf{e}_x + \cos(n,y)\mathbf{e}_y + \cos(n,z)\mathbf{e}_z \tag{5.12}$$

- diada naprężeń lepkich [1901, I, str. 316, r-nie 44]:

$$\begin{aligned}\boldsymbol{\tau} = {} & v_x\mathbf{e}_x \otimes \mathbf{e}_x + v_y\mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_y + v_z\mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_z + \tau_x\mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z) + \\ & + \tau_y(\mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z) + \tau_z(\mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z + \mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_y)\end{aligned} \tag{5.13}$$

- diada prędkości deformacji [1901, 2, I, str. 316, r-nie 44]:

$$\begin{aligned}\delta\mathbf{e} = \mathbf{d}dt = {} & D_1'\mathbf{e}_x \otimes \mathbf{e}_x + D_2'\mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_y + D_3'\mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_z + G_1'(\mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z) + \\ & + G_2'(\mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z) + G_3'(\mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z + \mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_y) = \frac{1}{2}(\,\mathrm{grad}\,\mathbf{v} + \,\mathrm{grad}^{\mathrm{T}}\mathbf{v})dt\end{aligned} \tag{5.14}$$

Nowością jest wprowadzenie funkcji dysypatywnej Thomsona-Taita [dissipativité], dla zjawiska tarcia wewnętrznego na wzór biliniowej funkcji Rayleigha [fonction de dissipation] takiej, że [1901, I, str. 316, r-nie 55]:[47]

$$d\tau_v = -2dt \int \mathcal{D}\, d\omega = -2\mathfrak{f}\, dt \tag{5.15}$$

gdzie $\mathfrak{f} = \int \mathcal{D}\ d\omega$. Jeśli więc $\mathcal{D}$ jest bi-liniową funkcją diady prędkości deformacji $\mathbf{d}$ [1901, I, str. 316, r-nie 54]:

$$\mathcal{D} = \frac{\lambda(\rho,T)}{2}\theta^2 + \mu(\rho,T)[(u_{,x})^2 + (v_{,y})^2 + (w_{,z})^2 + (v_{,z}+w_{,y}) + (w_{,x}+u_{,z}) + (u_{,y}+v_{,x})]$$

to ten potencjał, na wzór potencjału zjawisk sprężystych, zezwala na określenie ogólnych równań dyssypacji [lepkiej] jako [1901, I, str. 316, r-nie 51]:[48]

$$\tau = \left.\frac{\partial D}{\partial \mathbf{d}}\right|_{\rho,T=\text{const}} = -\lambda(\rho,T)\mathbf{1}\theta - 2\mu(\rho,T)\mathbf{d} \tag{5.16}$$

gdzie prędkość objętościowej zmiany deformacji θ jest określona związkiem [1901, I, str. 316, r-nie 52]:

$$\theta = \text{div}\,(\mathbf{v}) = u_{,x}+v_{,y}+w_{,z} \tag{5.17}$$

O wiele głębiej, bo nielokalnie, sięgają oddziaływania sprężyste w płynie Duhema. Płyn ten jest magazynem objętościowej energii sprężystej ściśnięcia, i zgodnie z definicją płynu nie przenosi sprężystych odkształceń i napięć postaciowych. Jego deformacje objętościowe są nielokalne, czyli stan ciśnienia w rozpatrywanym punkcie zależy od deformacji objętościowej [zmian gęstości] w każdym innym punkcie płynu – najsilniej w pobliżu, słabiej w zależności od punktów daleko odległych. Przyjęcie nielokalności ma poważne konsekwencje matematyczne, równania opisujące, zwykle różniczkowe, stają się teraz bowiem równaniami różniczkowo-całkowymi.

Tak więc Duhem proponuje potencjał wewnętrzny [energię swobodną Helmholtza] w następującej niezwykłej [nielokalnej] postaci [1901, I, str. 316, r-nie 66]:[49]

$$\mathcal{F} = \int \zeta(\rho,T)\, d\omega + \frac{1}{2}\int\int \psi(\rho,\rho',r)\, dm'\, dm \tag{5.18}$$

Tutaj ζ jest właściwą energią swobodną, $dm = \rho d\omega$ jest elementem masy zawartym w elementarnej objętości $d\omega$, T jest polem temperatury absolutnej, a ρ gęstością ośrodka. Nielokalna część potencjału ψ nie zależy już od temperatury – jest jedynie funkcją gęstości innego elementu dm' odległego od badanej cząstki o $r = |\mathbf{x}-\mathbf{x}'|$.[50]

[47] Równolegle taką funkcję wyprowadził Natanson [W. Natanson, O prawach zjawisk nieodwracalnych, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **30**, 309-336, 1896; *BIAC*, 117-145, 1896; *Zf. f. Phys. Chem.*, **21**, 193-217, 1896; *Phil. Mag.*, **41**, 385-406, 1896, §3, r-nie II].

[48] Od tego czasu datuje się skłonność Francuzów do formułowania modeli fenomenologicznych na „dwóch potencjałach", z których otrzymujemy komplet równań opisujących.

[49] Przykładem wykorzystania tego nielokalnego wyrażenia energii wewnętrznej są nierównowagowe przejścia fazowe, gdzie nielokalny funkcjonał typu (5.18) prowadzi do całkowo-różniczkowego równania ewolucji nowej fazy [patrz: J. Badur, M. Banaszkiewicz, Kapilarne własności przepływu z odparowaniem rozprężnym w fenomenologicznym modelu Ginzburga-Landaua, *Zesz. Nauk. IMP PAN*, **485/1444/97**, 1-91, 1997].

[50] Po raz pierwszy potencjał nielokalny oraz nielokalny model ośrodka termosprężystego wprowadził Duhem w pracy *Potencjał termodynamiczny ciśnienia hydrodynamicznego* [1893, r-nie 43bis]. W tej pracy,

Dzięki wariacji tej nielokalnej części potencjału ψ powstają nowe siły $\mathbf{X}_{(i)}$ i nowy [tensor] ciśnienia $A_{(i)}$ [1901, 2, I, str. 316, r-nie 67]:

$$\mathbf{X}_{(i)} = -\int \frac{\partial \psi}{\partial r} \operatorname{grad} r \; dm' \qquad A_{(i)} = -\int \frac{\partial \psi}{\partial \rho} \; dm' \tag{5.19}$$

Ostatecznie układ równań wynikających z zasady (5.15) ma następującą postać:

- równania ruchu uogólnionego [chemicznego] [1901, 2, I, str. 316, r-nia 74, 79]:

$$\rho \mathbf{a} + \operatorname{grad} \pi = \operatorname{div}(\boldsymbol{\tau}) + \rho(\mathbf{X}_{(c)} + \mathbf{X}_{(i)}) \tag{5.20}$$

- równania domykające [1901, I, str. 316, r-nie 75]:

$$\pi + \rho^2(A_{(i)} + A_{(e)}) - \rho^2 \zeta_{,\rho} = 0 \tag{5.21}$$

- równania ciągłości masy [1901, I, str. 316, r-nie 60]:

$$\rho_{,t} + \operatorname{div}(\rho \mathbf{v}) = 0 \tag{5.22}$$

- równania sił brzegowych [1901, I, str. 316, r-nie 77]:

$$\mathbf{P} = (\pi \mathbf{I} + \boldsymbol{\tau})\mathbf{n} \qquad \text{na } S \tag{5.23}$$

W sensie matematycznym model nielokalnego płynu lepkiego Duhema jest kompletny – aby się nim praktycznie posługiwać, wystarczy określić funkcję ζ i ψ. Niestety w literaturze brak jest wzmianek o jakiejkolwiek numerycznej implementacji tego modelu.

6. Nierówność Duhema

Przechodzimy teraz do podstawowego momentu znanego w literaturze jako wyrażenie [integralnej] nierówności Clausiusa w terminach zmiennych trójwymiarowych wynikających z podejścia lokalnego, polowego. Jeśli więc mamy następujący, zasadniczy dla naszego rozumowania, związek między entropią integralną dla całej objętości kontinuum roboczego oznaczaną przez Clausiusa i Duhema literą S a lokalnym polem entropii właściwej, którą Duhem wprowadza *ex cathedra*, i proponuje oznaczyć literą $\sigma(t, \mathbf{x})$:

$$S = \int \sigma \; dm$$

to przyjęta bezdyskusyjnie z dzieła Cosseratów nierówność Clausiusa [1901, I, str. 316, r-nie 89]:

$$\sum \frac{dQ}{T} + \frac{dS}{dt} \, dt \geqslant 0 \tag{6.1}$$

jest punktem wyjściowym rozważań Duhema. Należy mieć zastrzeżenia co tego ujęcia nierówności Clausiusa, która jest zapisana dla pojedynczej przemiany infinitezymalnej, a mimo to ma

pod wrażeniem problemów matematycznych związanych z nielokalnym potencjałem, próbuje zastąpić równania różniczkowo-całkowe tylko przez równania różniczkowe, ale w większej ilości i wyższego rzędu (tzw. „słaba nielokalność"). Jednym z pomysłów jest rozwinięcie stanu dm' w szereg z użyciem parametrów obrotu w punkcie związanym z dm – Duhem wprowadza pojęcie „bazy ruchomej" [trièdе d'orientation $M\xi, M\eta, M\zeta$], która po latach stała się bazą pod budowanie modeli z wewnętrznym mikroobrotem [sprężystym], a w szczególności bazą dla modelu kontinuum Cosseratów.

[zbędny] znak sumy po strumieniach entropii. Nie jest też poprawny znak przez zmianą entropii, chociaż wprowadzenie do gry dt jest fizycznie poprawne i nieuchronne przy przejściu do sformułowania lokalnego.

Aby wyrazić nierówność w postaci zmiennych lokalnych [polowych], Duhem zauważa, że [1901, I, str. 346]:

$$\frac{dS}{dt} = \frac{d}{dt}\int \sigma\, dm = \int \frac{d\sigma}{dt}\, dm = \int \Big[-\frac{1}{E}\frac{\partial^2\zeta(\rho,T)}{\partial T^2}\frac{dT}{dt} + \frac{\partial^2\zeta}{\partial\rho\partial T}\frac{d\rho}{dt}\Big]\, dm \tag{6.2}$$

Strumień ciepła dQ Duhem postanawia obliczyć z następującego równania energii [mechanicznej] [1901, I, str. 316, r-nie 80]:

$$EdQ = -ETdS - d\tau_v \tag{6.3}$$

w którym występuje praca nieskompensowana (!) (5.1), a entropia obliczana jest na podstawie związku [1901, I, str. 316, r-nie 81]:

$$ES = -\int \frac{\partial\zeta(\rho,T)}{\partial T}\, dm \tag{6.4}$$

zaś praca nieskompensowana $d\tau_v$ obliczona jest przy pomocy funkcji dyssypacyjnej (5.15). Oznacza to, że strumień entropii występujący w nierówności Clausiusa (6.2) ma lokalną postać [1901, I, str. 316, r-nie 86]:

$$\frac{1}{T}EdQ = \frac{1}{2}\int \Big(ET\frac{d\sigma}{dt}\, dm - 2\mathcal{D}d\omega\Big)\, dt \tag{6.5}$$

lub w zapisie jawnym [1901, I, str. 316, r-nie 90]:

$$\begin{aligned} EdQ = \int \Big[T\rho\frac{d\zeta(\rho,T)}{dT^2}\Big(\frac{\partial T}{\partial x}u + \frac{\partial T}{\partial y}v + \frac{\partial T}{\partial z}w + \frac{\partial T}{\partial t}\Big) + \\ - T\rho^2\frac{\partial^2\zeta(\rho,T)}{\partial\rho\partial T}\Big(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}\Big) - 2\mathcal{D}\Big]\, d\omega\, dt \end{aligned} \tag{6.6}$$

Niezależnie od tego, czy uznamy tę postać za poprawną, jest ona niewątpliwie pierwszą próbą przedstawienia nierówności Clausiusa [ale nie bilansu entropii] za pomocą wielkości polowych trójwymiarowych. Do literatury związanej ze sformułowaniem polowym dzięki wieloletnim staraniom Truesdella weszła pod nazwą „nierówność Clausiusa-Duhema", gdzie oznacza spójne i wewnętrznie uzgodnione, powiązanie poziomu integralnego (0D) z poziomem lokalnym, kontynualnym (3D). Oznacza to również coś więcej, niźli pierwotnie zamierzał Truesdell, bo „*nierówność Clausiusa* – 0D, kładziona na ciepło nieskompensowane, *nierówność Duhema* – 3D, kładziona na pracę nieskompensowaną".

Natomiast termodynamika „parametrów skupionych" [zerowymiarowa] posługująca się tylko integralnymi pojęciami od lat używa niezmiennie nazwy „nierówność Clausiusa" jako niezależnego prawa natury niezwiązanego z żadnymi innymi sformułowaniami, i mimo rozwoju całej techniki i cywilizacji nie widzi potrzeby wspominania o Duhemie.[51]

[51] Paradygmaty niepotrzebnie skuły łańcuchami swobodny sposób myślenia termodynamików – a powołujemy się tu na wielogodzinne rozmowy z profesorem Zbigniewem Bilickim – prawa ustanowione na poziomie integralnym mają swoją własną niezależną przedmiotowość i autonomię i nigdy nie mogą być tłumaczone, ani tym bardziej wyprowadzane z niższego [drobniejszego] poziomu.

7. La relation supplémentaire (1901)

Już wcześniej omawiana funkcja dyssypacyjna $\mathcal{D}$ spełnia niezależnie warunek nieujemności $\mathcal{D} \geqslant 0$, który zapewnimy w sposób typowy dla form bilingowych, tzn. przez położenie warunku na współczynniki lepkości λ i μ takich, że [1901, I, str. 328]:

$$\det \begin{bmatrix} \mu & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \mu & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \mu & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \lambda+2\mu & \lambda & \lambda \\ 0 & 0 & 0 & \lambda & \lambda+2\mu & \lambda \\ 0 & 0 & 0 & \lambda & \lambda & \lambda+2\mu \end{bmatrix} \geqslant 0 \tag{7.1}$$

Wykorzystując tu twierdzenie o wyznacznikach, podobnie jak to zrobił Józef Wierusz Kowalski dla cieplnej energii przewodzenia, mamy sześć warunków:

$$\begin{aligned} &\mu \geqslant 0 && \mu^2 \geqslant 0 && \mu^3 \geqslant 0 \\ &\mu^2(\lambda+2\mu) \geqslant 0 && \mu^4(\lambda+\mu) \geqslant 0 && \mu^5(3\lambda+2\mu) \geqslant 0 \end{aligned} \tag{7.2}$$

z których tak naprawdę wystarczy spełnić tylko dwa [1901, I, str. 316, r-nia 62,63]:[52]

$$\mu \geqslant 0 \qquad 3\lambda+2\mu \geqslant 0 \tag{7.3}$$

Duhem zauważa, że strumień energii cieplnej dQ doprowadzony może być do objętości $d\omega$ na sposób przewodnictwa przez powierzchnię dS [1901, I, str. 316, r-nie 93]:

$$dQ = dt \int k(\rho,T)\frac{\partial T}{\partial n}\, dS = -\int \Big[k\Delta T + \Big(\frac{\partial k}{\partial \rho}\operatorname{grad}\rho + \frac{\partial k}{\partial T}\operatorname{grad}T\Big)\cdot \operatorname{grad}T\Big]\, d\omega \tag{7.4}$$

Porównując dwa te same strumienie energii cieplnej (6.3) i (6.6), Duhem otrzymuje równanie opisujące pole temperatury nazwane przez niego „la relation supplémentaire" [1901, I, str. 316, r-nie 94]:

$$\begin{aligned} &k(\rho,T)\nabla^2 T + \frac{\partial k}{\partial T}(\operatorname{grad}T)^2 + \frac{\partial k}{\partial \rho}(\operatorname{grad}T)\cdot(\operatorname{grad}\rho) + \\ &\quad + \frac{T}{E}\rho\frac{\partial^2\zeta}{\partial T^2}\Big(\frac{d}{dt}T\Big) + \frac{T}{E}\rho^2\frac{\partial^2\zeta}{\partial\rho\partial T}(\operatorname{div}\mathbf{v}) + \mathcal{D} = 0 \end{aligned} \tag{7.5}$$

Komentując to równanie, Duhem ani razu nie używa słowa „energia", chociaż podkreśla, że jest to uogólnienie wykonane w duchu podejścia Kirchhoffa[53] oraz Carla Neumanna (1889) i Fouriera (1822). Liczne uwagi dotyczą raczej fizycznego sensu dalszych możliwych uproszczeń tego równania (płyn nieściśliwy, płyn nielepki, płyn nieprzewodzący ciepła, etc.), jednak z ust Duhema nie pada tu ani jedna sugestia, że równanie (7.5) reprezentuje lokalną [polową] wersję pierwszej zasady termodynamiki. Podobne wrażenie, iż Duhem nie widzi sensu ani możliwości wyrażenia pierwszej zasady termodynamiki w języku pól, odnosimy, studiując dojrzałe dzieło *Energetyka jako termodynamika uogólniona*[54] poświęcone głównie strukturom logicznym.

[52] Na stronie 336 (część I) Duhem przedstawia proces historyczny formowania się tych warunków, począwszy od prac Cauchy'ego (1828), Barré Saint-Venanta (1843), Stokesa (1845), Kirchhoffa (1890), Natansona (1901), Meyera (1874), Poissona (1829). W części VI Duhem wraca do problemu wyznaczenia współczynników, uzupełnia literaturę o pracę Naviera (1822) i dyskutuje jego założenie: $\lambda \equiv 0$. Współczesna dyskusja na temat dwóch współczynników lepkości odbyła się w 1954 roku na łamach *Proceedings of the Royal Society of London*, vol. 226. Udział w niej wzięli: Sir Geoffrey Taylor, R. Davies, J. Meixner, J. Oldroyd, C. Truesdell.

[53] G.R. Krirchhoff, *Theorie der Wärme*, Dersden, 1890, str. 118.

[54] P. Duhem, *Traité d'energetique ou thermodynamique générale*. Tom 1. *Conservation de l'energie. Mécanique rationelle. Statique générale. Deplacement de l'equilibre*, tom II. *Dynamique générale. Conductibilite de la chaleur. Stabilité de l'equilibre*, Paris, Gauthier Villars, str. 528 i 504, 1911.

8. Termodynamika sprężystego ciała stałego

W trzy lata później Duhem przenosi swe zainteresowania z mechaniki ciał płynnych na mechanikę ciał stałych i pisze swój pierwszy i ostatni na ten temat, czteroczęściowy artykuł *Badania nad sprężystością*[55], który ukazał się również później jako zwarta monografia.[56] Kontynuuje w nim swoje podejście z nielokalnym potencjałem wewnętrznym [1904, I,str. 316, r-nie 41]:

$$\mathcal{F} = \int \Phi \, dm + \frac{1}{2} \iint \psi \, dm' \, dm \tag{8.1}$$

w którym energia swobodna Φ jest funkcją nie tylko gęstości i temperatury, lecz trzech głównych niezmienników $[J_1, J_2, J_3]$ diady odkształcenia [Greena] $\mathbf{E}$ [1904, I, str. 118, r-nie 42]:

$$\Phi = \Phi(T, J_1, J_2, J_3) \tag{8.2}$$

Natomiast potencjał nielokalny ψ jest funkcją odległości dwóch badanych cząstek $\mathcal{B}$, $\mathcal{B}'$ określoną jako $r = |\mathbf{x}' - \mathbf{x}|$, niezmienników odkształceń J_k, J'_k, $k = 1, 2, 3$ oraz, co ważne, orientacji wewnętrznej cząstki wyznaczonej przez ruchomą bazę $\{\mathcal{X}_{(i)}, \mathcal{Y}_{(i)}, \mathcal{Z}_{(i)}\}$ w cząstce $\mathcal{B}$ i bazę $\{\mathcal{X}'_{(i)}, \mathcal{Y}'_{(i)}, \mathcal{Z}'_{(i)}\}$ w cząstce $\mathcal{B}'$. Inaczej mówiąc [1904, I, str. 119, r-nie 43]:

$$\psi = \psi(T, J_k, J'_k, r, \{\mathcal{X}_{(i)}, \mathcal{Y}_{(i)}, \mathcal{Z}_{(i)}\}, \{\mathcal{X}'_{(i)}, \mathcal{Y}'_{(i)}, \mathcal{Z}'_{(i)}\}) \tag{8.3}$$

Materiał sprężysty Duhema, podobnie jak płyn sprężysty Duhema, jest ze względu na pole temperatury lokalny; tzn. w r-niu (8.3) nie występuje temperatura T'.[57]

Można się spodziewać, że Duhem użyje tej samej co poprzednio zasady wariacyjnej dla wyprowadzenia ogólnych równań ruchu ciała stałego [1904, I, str. 119, r-nie 80]:

$$d\mathcal{T}_c + d\mathcal{T}_j + d\mathcal{T}_v - \delta_T \mathcal{F} = 0 \tag{8.4}$$

która w zupełnie analogiczny sposób doprowadzi go do następującego równania ruchu uogólnionego [1904, I, r-nia 68, 82]:

$$\rho \ddot{\mathbf{u}} + \operatorname{div}(\mathbf{p} + \boldsymbol{\mathcal{L}} + \boldsymbol{\mathcal{T}}) + \operatorname{rot} \boldsymbol{\mathcal{R}} = \rho(\mathbf{X}_{(c)} + \mathbf{X}_{(i)}) \tag{8.5}$$

oraz warunku brzegowego [1904, I, str. 119, r-nie 81]:

$$(\mathbf{p} + \boldsymbol{\mathcal{L}} + \boldsymbol{\mathcal{T}})\mathbf{n} + \boldsymbol{\mathcal{R}} \times \mathbf{n} = \mathbf{P} \tag{8.6}$$

Mamy tu formalnie podobną sytuację jak w przypadku płynów nielokalnych, z tym że teraz w miejsce ciśnienia nielokalnego π pojawia się „cały" tensor ciśnienia nielokalnego $\boldsymbol{\mathcal{L}} = \boldsymbol{\mathcal{L}}^{\mathrm{T}}$ i nielokalny wektor asymetrii $\boldsymbol{\mathcal{R}}$.[58] Tak więc poszczególne wielkości (8.5) są określone jako:

[55] P. Duhem, Recherches sur l'elasticité, *Ann. Ecole Norm.*, **21**, 3, 99-139, 375-414, 1904; **22**, 143-217, 1905; **23**, 169-223, 1906, repr. Separately, Paris, 1906.

[56] Duhem rozwija w niej podejście Eugène i François Cosseratów (1896), używając tej samej notacji, tych samych równań kinematycznych, zasad wariacyjnych, związków między opisem Lagrange'a i Eulera, etc.

[57] Czesław Woźniak zaproponował materiał nielokalny zarówno w przestrzeni, jak i w czasie. W takim przypadku funkcjonał działania ma następującą postać:

$$W(\Omega \times T) = \int_{\tau_0}^{\tau_1} \int_{\Omega} \left(\mathcal{L}^{\mathrm{I}} + \int_{\Omega} L^{\mathrm{II}}_{(\tau)} \, d\overline{\Omega} + \int_{\tau_0}^{\tau_1} L^{\mathrm{II}}_{(x)} \, d\overline{\tau} \right) d\Omega \, d\tau$$

Nielokalne w czasie własności ciała Woźniak proponuje nazwać pamięcią ciała [Cz. Woźniak, *Podstawy dynamiki ciał odkształcalnych*, PWN, W-wa, str. 30-31, 1991].

[58] Nielokalna diada napięć powstała z wariacji potencjału ψ; nie jest symetryczna i posiada dziewięć składowych. Duhem rozdziela ją na część symetryczną $\boldsymbol{\mathcal{L}}$ (sześć składowych) i część antysymetryczną (trzy składowe) [1904, I, str. 119, r-nie 65]. Część antysymetryczną wyraża przy pomocy wektora $\boldsymbol{\mathcal{R}}$.

- diady ciśnień sprężystych [1904, I, str. 119, r-nie 62]:

$$\mathbf{p} = \rho \mathbf{F} \frac{\partial \Phi}{\partial \mathbf{E}} \mathbf{F}^{\mathrm{T}} \tag{8.7}$$

- diada i wektor ciśnień nielokalnych [1904, I, r-nia 48-52]:

$$\begin{aligned} \boldsymbol{\mathcal{L}} &= \int (\mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C} + \mathbf{A}' + \mathbf{B}' + \mathbf{C}')\, dm'_{sym} \\ \boldsymbol{\mathcal{R}} &= \int (\mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{C} + \mathbf{A}' + \mathbf{B}' + \mathbf{C}')\, dm'_{asym} \end{aligned} \tag{8.8}$$

- diady ciśnień lepkich [1904, I, r-nia 48-52]:

$$\boldsymbol{\mathcal{T}} = \frac{\partial \mathcal{D}}{\partial \mathbf{d}} \tag{8.9}$$

- wektor sił wewnętrznych [1904, 1, I, r-nie 52]:

$$\mathbf{X}_{(i)} = \int \operatorname{grad} \psi \, dm' \tag{8.10}$$

Poszczególne trzy wkłady typu **A**, **B**, **C** do części nielokalnej zależą od: odległości, orientacji i niezmienników deformacji, odpowiednio [1904, I, str. 119, r-nie 52]. Funkcja dysypatywna Thomsona-Taita $\mathcal{D}$ jest na wzór płynów funkcją biliniową, jednak Duhem decyduje się oprzeć ją na pełnej 6×6 macierzy współczynników lepkości [1904, I, str. 119, r-nie 74]. Nie trzeba tu dodawać zdumionemu czytelnikowi, że zaproponowany model ciała Duhema o całe stulecie wyprzedził zapotrzebowanie na modele sprawne, uniwersalne, logicznie i termodynamicznie spójne. Dopiero dziś, kiedy w końcu powiedzieliśmy: stop uproszczeniom, model Duhema nabiera zasadniczego praktycznego znaczenia.

W sposób analogiczny do ciał płynnych, Duhem, badając ciała stale sprężyste, wyprowadza **nierówność entropii**. Definiuje on entropię jako „lokalny" parametr stanu [pozostawiając odkształcenie nielokalnym parametrem], tzn. korzysta tylko z potencjału Φ w definicji (8.2), a bilans entropii zupełnie analogicznie do (6.2) przekształca, używając pracy nieskompensowanej $d\tau_v = -2dt \int \mathcal{D}\, d\omega$ [1904, I, r-nie 83]:

$$E dQ = \left(T \delta \frac{\partial \Phi}{\partial T} - \frac{1}{\rho} \mathcal{D} \right) dm \tag{8.11}$$

Rozwinięcie wariacji $\delta(\Phi_{,T})$ wymaga wprowadzenia tensora pojemności deformacyjnej [1904, I, str. 119, r-nie 85]:

$$\mathbf{C}_{\mathbf{E},T} = \frac{T}{E} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial \mathbf{E} \partial T} = (\mathbf{C}_{\mathbf{E},T})^{\mathrm{T}} \tag{8.12}$$

oraz pojemności cieplnej [1904, I, str. 119, r-nie 84]:

$$c = -\frac{T}{E} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial T^2} \tag{8.13}$$

i dzięki tym definicjom Duhem otrzymuje strumień ciepła [1904, I, str. 119, r-nie 86]:

$$dQ = -[c \delta T + \mathbf{C}_{\mathbf{E},T} \cdot \delta \mathbf{E} - (\rho E)^{-1} \boldsymbol{D}]\, dm \tag{8.14}$$

Potrzeba w nim zmienić miarę deformacji [z lagranżowskiej na eulerowską], korzystając z:

$$\delta \mathbf{E} = \mathbf{F} (\mathbf{d} dt) \mathbf{F}^{\mathrm{T}} \tag{8.15}$$

co prowadzi do bardziej jednolitego związku [1904, I, str. 119, r-nie 88]:

$$dQ = -[c\delta T + \mathbf{c}_{\mathbf{e},T} \cdot \delta\mathbf{e} + (\rho E)^{-1}\boldsymbol{\mathcal{T}} \cdot \delta\mathbf{e}]\, dm \tag{8.16}$$

gdzie eulerowska pojemność deformacyjna $\mathbf{c}_{\mathbf{e},T}$ jest związana z lagranżowską pojemnością deformacyjną [1904, I, str. 119, r-nie 87]:

$$\mathbf{c}_{\mathbf{e},T} = \mathbf{F}\mathbf{C}_{\mathbf{E},T}\mathbf{F}^{\mathrm{T}} \tag{8.17}$$

Mając strumień ciepła i rankine'owską definicję strumienia entropii, bez przeszkód można wyrazić „lokalną" nierówność Clausiusa-Duhema [1904, I, str. 316, r-nie 89]:

$$\sum \frac{dQ}{T} + \frac{dS}{dt}dt \geqslant 0 \tag{8.18}$$

W podobny sposób traktuje Duhem lokalny [polowy] bilans energii ukryty pod nazwą „la relation supplémentaire". Wyraża on teraz strumień energii cieplnej jako [1904, I, str. 316, r-nie 92]:

$$dQ = Qdt = dt \int q\, dS = dt \int \mathbf{q} \cdot \mathbf{n}\, dS = -dt \int \operatorname{div}\mathbf{q}\, d\omega \tag{8.19}$$

Proponuje dalej, aby strumień energii cieplnej $\mathbf{q}$ związany był z gradientem temperatury następującym równaniem Fouriera [1904, I, str. 316, r-nie 91]:

$$\mathbf{q} = \mathbf{K}\mathbf{g} \qquad \mathbf{g} = \operatorname{grad} T \tag{8.20}$$

gdzie macierz przewodnictwa cieplnego $\mathbf{K}$ [1904, I, str. 316, r-nie 90] jest macierzą symetryczną i posiada trzy przewodnictwa normalne: K_1, K_2, K_3. Teraz złożenie dQ wyrażone przez (8.16) z (8.19) daje równanie opisujące pole T [1904, I, str. 139]:

$$\rho c\dot{T} + [\rho\mathbf{c}_{\mathbf{e},T} + (\rho E)^{-1}\boldsymbol{\mathcal{T}}] \cdot \mathbf{d} + \operatorname{div}[\mathbf{K}\operatorname{grad} T] = 0 \tag{8.21}$$

Równanie to kończy pierwszą część pracy *Badania nad sprężystością*. Dalsze trzy części pracy nie zawierają jakichkolwiek odniesień do równania (8.21) i dotyczą odpowiednio:

II (1904) – uproszczeń oraz potencjałów pola przemieszczeń, równań akustyki, prędkości dźwięku w ciałach krystalicznych i propagacji fal,

III (1905) – warunków równowagi i stabilności materiału,

IV (1906) – ogólnych zależności dotyczących propagacji fal w ośrodkach dysypatywnych [pierwsza w literaturze próba przeniesienia warunków Rankine'a-Hugoniota na przypadek ogólniejszy ciała stałego].

9. Zasada koercji i inercji – splot zjawisk odwracalnych i nieodwracalnych

Jednoczesne występowanie zjawisk zwrotnych (odwracalnych) i nieodwracalnych było fundamentalnym faktem empirycznym, który Natanson uświadomił sobie z niezwykłą precyzją. Tak pisał o nim w eseju pt. *Inercja i koercja*:[59]

> „W przemianach zwrotnych, w odwracalnych podzjawiskach fizycznych różne znane nam postaci energii uczestniczą swobodnie, przybierając coraz to inne i nowe wejrzenia i kształty i z nich na powrót wracając do pierwotnych własności. Lecz pod tą ruchliwą i zmienną chwiejbą wydarzeń, pod tą nijako igraszką Natury kryje się trwała i posępna robota. Odwracalnym podzjawiskom towarzyszą zwykle nieodwracalne, które nie odbywają się wstecz, które nie zmieniają kierunku, gdy część odwracalna zjawiska cofa się, zawraca i odbywa się przeciwnie niż przedtem."

[59] W. Natanson, Inertia and coercion, *The Journal of Physical Chemistry*, **7**, 118-135, 1903.

Zjawiska nieodwracalne są wszechobecne. Występują jednak z różnym natężeniem i zanikają w próżni. Dla Arystotelesa i jego szkoły były one podstawą opisu ruchu wyznaczonego przez siły oporu w funkcji ruchu (a nie jego przyspieszenia). Zjawiska nieodwracalne są już obecne w promieniach słonecznych:

> „Gdy promień przebiega przez próżnię – zjawisko polega na grze odwracalnych konwersji; lecz skoro tylko dotknie materii, doznaje natychmiast zawiłych zakłóceń i zmian rozmaitych, które zawsze są nieodwracalne".

Obecność nieodwracalności w naturze jest tak powszechna, że nawet w języku codziennym znalazła ona swe liczne przykłady:

> „Bez lepkości, bez oporów, bez tarcia, bez rozluźnienia, zmiękczenia, rozpłynięcia się, bez zwątlenia i ujednostajnienia budowy, bez jej zupełnego niekiedy skruszenia, bez przewodnictwa, dyfuzji, rozcieńczenia, bez zwichrzenia, skłócenia, zmieszania, co było rozdzielone, bez wessania, pochłonięcia, przeobrażenia, przerobienia, rozsypania lub rozproszenia, bez obniżenia sprawności i gotowości do pracy – nie ma na ogół, oprócz kilku może wyjątków, zjawisk w Naturze".

Natomiast zjawiska czysto odwracalne (jak ruch planet w próżni) są często ukryte przed naszym poznaniem i tylko dzięki przenikliwości takich badaczy jak Galileusz, Leibniz i Newton zostały one wyodrębnione. Mówimy wówczas, że występują tylko w przypadku zależności sił od przyśpieszeń.

Jeśli zjawiska odwracalne są determinowane bezwładnością ruchu, to zdaniem Natansona zjawiska nieodwracalne są determinowane koercją ruchu:[60]

> „Jeśli bezwładność powoduje, że działania czynników zewnętrznych zakłóceń wytwarzanych przez bodźce oddają się bez zmian i zakłócenie trwa, nie ginąc, przechowując się wg zasad inercji, to winna wrodzona dążność natury prowadząca osłabienia zakłóceń do zluźniania ich skutków do równowagi i uspokojenia określana jest prawem koercji. – Ale koercja nie sama jedna jest czynna, obok niej działa bezwzględna bezwładność, inercja, która obojętna na wynik, trwale popędza tłum molekularny, inercja jest przyczyną, że pomimo koercji z każdego zamętu wytwarza się niejaki zamęt przeciwny, stany molekularnych zbiegowisk wahają się wiecznie, nie dochodząc nigdy ściśle do ładu".

Toteż większość zjawisk polega na grze dwóch czynników – inercji (bezwładności) i koercji (władności).[61] Termodynamika ma naturalną skłonność do separacji tych dwóch czynników i traktowania zjawisk albo jako wyłącznego wpływu inercji (odwracalna dynamika), albo wpływu koercji (np. nieodwracalny przepływ ciepła, masy, pędu, ładunku, etc.). Odwołując się do

[60] W. Natanson, *Pogląd na rodzaje zjawisk w materyalnym wszechświecie, Inercya i koercya, Dwa pojęcia ogólne w teorii zjawisk fizycznych, O teoriach materii* (6 XI 1902). [W:] *Oblicze natury*, Kraków, 1924, odpowiednio, s. 15-34, 25-50, 51-87.

[61] Przez wiele następnych lat Natanson rozwijał filozoficzne konsekwencje swojej zasady współistnienia inercji z koercją. W esejach filozoficznych *Widnokrąg nauki* pisał:
„Wobec czynników zewnętrznych materia zachowuje się zazwyczaj bezwładnie; zakłócenia wywołane przez takie bodźce trwają, nie ginąc; dodają się, bez zmian i opóźnień, do już istniejących zakłóceń. Stąd dążność do powtarzania się w zjawiskach Natury; stąd ulubione jej periodyczne rytmy, stąd powracające w niej nawroty i cykle. Ale nie tylko inercja wpływa na przebieg wydarzeń w łonie materii; czynna jest w niej jeszcze inna działalność, koercja, skierowana zawsze ku zluźnianiu zakłóceń, ku wygładzaniu ich skutków. Skoro tylko wytworzyło się zakłócenie, rozpoczyna się natychmiast wiodąca ku uspokojeniu robota koercji. Im dalej od kresu, im bliżej równowagi, tym bardziej koercja słabnie, jak gdyby towarzyszyła jej troska, ażeby rozpłynąć się w skutkach i zniknąć u celu. Inercja to rozpęd i bujność Natury; koercja mówi o jej umęczeniu, o wypoczynku kojącym zapomnień" [W. Natanson, *Widnokrąg nauki*, Warszawa, 1934, str. 184].

zjawisk cieplnych, Natanson zauważa, że Fourier, tworząc model przepływu ciepła, założył, że przepływ [strumień] jest zawsze wprost proporcjonalny do bodźca:

> „Jest to myśl bliska prawdy, lecz tylko bliska. Czynność bodźca polega nie tylko na sprawianiu przepływu; okazuje się ona tym także, że natężenie przepływu nieustannie się zmienia. Ilość przepływającą bodziec nie tylko zmusza do płynięcia; nadto nadaje jej pewien impet".

Przyjmując podział Maxwella na termostatykę i termodynamikę, Natanson stwierdza, iż proponowana przez niego nauka o jednoczesnym splocie koercji i inercji winna nazywać się „termokinetyką". Współczesna „rozszerzona termodynamika" obejmuje dokładnie ten sam zakres badań termokinetyki, tj. unifikację przewodnictwa cieplnego (dyfuzji energii), dyfuzji materii oraz lepkiego transportu pędu (dyfuzji pędu), w którym zwykłe algebraiczne równania na strumień dyfuzji zostały zastąpione równaniami różniczkowymi po czasie.

Głównym efektem matematycznym rozszerzonych lub termokinetycznych równań kładzionych na strumienie masy, pędu i energii jest to, iż rozchodzące się fale masy, pędu i energii, dotychczas bez określonej prędkości, w modelu rozszerzonym uzyskują pewną skończoną prędkość propagacji. Tak więc, jeśli klasyczny Fickowsko-Newtonowsko-Fourierowski model dyfuzji (masy, pędu, energii) jest przypadkiem całkowitego rozpraszania energii, zaś przeciwległy koniec stanowią zjawiska odwracalne opisywane przez termostatykę, to poszerzony termokinetyczny model dyfuzji jest przypadkiem zunifikowanym, częściowo odwracalnym i częściowo nieodwracalnym. Toteż w rozszerzonej termodynamice czynność bodźca polega nie tylko na samym wytwarzaniu termodynamicznego strumienia, ale również na zmianie jego natężenia w czasie.

Całkowicie dysypatywne [koercyjne] działanie bodźca ściera się z jego działaniem odwracalnym [inercyjnym]. Stosunek tych obu działań definiuje czas reakcji nazywany przez Natansona „czasem zluźniania".

10. Rewaloryzacja modelu Natansona – równanie fundamentalne[62]

Po Watersonie, Joule'u, Krönigu, Clausiusie i innych pionierach kinetycznej teorii gazów, w 1866 roku przyszedł czas na przełomowe *Dynamiczne podstawy teorii gazów* Jamesa Maxwella. To w tej pracy, być może w przypływie geniuszu, wprowadza Maxwell, na wzór *Lex Secunda* Newtona, równanie fundamentalne kinetycznej teorii gazów. Równanie to stało się później postulatem założycielskim zarówno kinetycznej teorii gazów, jak i termodynamiki rozszerzonej i jest dziś paradygmatem, którego już nie można poprawiać, a jedynie potwierdzać. Pozostaje ono od lat w niezmienionej formie, którą ostatecznie nadał mu Natanson (r-nie 10.2).

Jaki sposób rozumowania doprowadził Maxwella do obmyślenia równia fundamentalnego? Dlaczego odszedł on od sposobu myślenia swoich poprzedników, którzy stwarzali kinetyczną teorię gazów jako sztukę uśredniania ruchu molekuł rządzonych prawami mechaniki Newtona? Maxwell wychodzi poza ruch newtonowski, przydając indywidualnej molekule gazu nowe cechy, dla których obmyśla jedno wspólne, uniwersalne, uśredniające równanie ruchu – równanie fundamentalne. Zakłada, że każdy rodzaj ruchu jest wzbudzany pewnego rodzaju ładunkiem topologicznym niesionym przez molekułę. Molekuła „niesie" w sobie porcję ładunku, będącą porcją mierzalnej i odczuwalnej wielkości fizycznej. Przykładowymi wielkościami fizycznymi niesionymi czy też immanentnie posiadanymi przez molekułę są: odczucie bezwładności, czyli masa, ilość ruchu (pęd), *vis viva* molekuły, porcja ładunku elektryczności bursztynowej i porcja ładunku cieplnego. Maxwell oznaczył tę dowolną wielkość literą Q.

Współcześnie mówimy, że wielkość bilansowa Q jest transportowana przez molekułę gazu. Matematycznie rzecz ujmując, wielkość Q może być skalarem, wektorem, tensorem drugiego

[62] Zostało ono już wprowadzone w monografii *Wstęp do fizyki teoretycznej* [1890,**5**] oraz używane przez Natansona jako punkt startowy w pracach [1894, **2**], [1895, **3**], [1898, **3**].

rzędu. Może być również cenionym przez Maxwella kwaternionem, multinionem, etc.[63]

Do równia fundamentalnego dochodzimy w następujący sposób. Zakładamy, że ruch cząstek gazu badany w pewnej mierzalnej objętości kontrolnej może być myślowo przedstawiony jako ruch całego elementu gazu i nazwany molarnym $\mathbf{u}$ oraz ruch molekularny $\mathbf{c}$, jaki miałyby cząstki w gazie nieruchomym:[64]

$$\mathbf{u}+\mathbf{c}=(u\mathbf{e}_x+v\mathbf{e}_y+w\mathbf{e}_z)+(\xi\mathbf{e}_x+\eta\mathbf{e}_y+\zeta\mathbf{e}_z) \tag{10.1}$$

Ruch molekularny $\mathbf{c}$ charakteryzuje się tym, że jego przeciętne (oznaczane nakreśleniem) po całej objętości kontrolnej $dV=dx\,dy\,dz$ zanikają: $\overline{\mathbf{c}}\equiv\mathbf{0}$. Oznaczmy: przez n ilość cząstek w objętości kontrolnej dV, przez Q dowolną wielkość transportowaną przez cząstkę gazu (np. masa m, prędkość $\mathbf{u}+\mathbf{c}$), poprzez d/dt pochodną substancjonalną opartą na prędkości molarnej $\mathbf{u}$, zaś przez $\delta/\delta t$ operator wyrażający wpływ spotkań lub wzajemnych oddziaływań między cząstkami. Równanie fundamentalne Maxwella rozszerzone przez Natansona o człon sił masowych $\mathbf{f}$ przyjmuje postać [Natanson, 1890, str. 385, r-nie 12]:

$$\frac{d}{dt}(\overline{Q}n)+\operatorname{div}(n\overline{\mathbf{c}\otimes Q})+\operatorname{div}(\mathbf{u})\overline{Q}n=\frac{\delta}{\delta t}(\overline{Q}n)+n\overline{\Big(\mathbf{f}\cdot\frac{\delta Q}{\delta\mathbf{u}}\Big)} \tag{10.2}$$

Aby uniknąć nieporozumień co do kolejności wykonywania operacji $\delta Q/\delta\mathbf{u}$ w równaniu (10.2) w stosunku do oryginalnego równania Natansona, zostały rozszerzone uśrednienia. Obliczenie tej operacji wymaga elementarnych wiadomości z zakresu różniczkowania funkcji tensorowych argumentu tensorowego.

10.1. Równanie ciągłości

Niech pierwszą wielkością bilansowaną będzie masa cząsteczki $Q=m$. Wtedy:

$$\overline{\mathbf{c}\otimes Q}=\overline{m\mathbf{c}}=\mathbf{0}\qquad\overline{Q}n=\rho\qquad\overline{Q}=m\qquad\frac{\overline{\delta Q}}{\delta\mathbf{u}}=\mathbf{0} \tag{10.3}$$

a z równania fundamentalnego (10.2) otrzymujemy równanie ciągłości:

$$\frac{d}{dt}\rho+\rho\operatorname{div}\mathbf{u}=0 \tag{10.4}$$

Podobnie do przekształceń Maxwella, pomnóżmy równanie fundamentalne (10.2) przez m i uwzględniając równanie ciągłości (10.4), przekształćmy je w poniższe wyjściowe równanie fundamentalne:

$$\rho\frac{d}{dt}\overline{Q}+\operatorname{div}(\delta\overline{\mathbf{c}\otimes Q})=\delta\frac{\delta}{\delta t}\overline{Q}+\rho\overline{\Big(\mathbf{f}\cdot\frac{\delta Q}{\delta\mathbf{u}}\Big)} \tag{10.5}$$

gdzie pochodna materialna oparta jest na prędkości molarnej [średniej] i ma postać:

$$\frac{d}{dt}(\cdot)_{X=\text{const}}=\frac{\delta}{\delta t}(\cdot)_{x=\text{const}}+\operatorname{grad}(\cdot)\mathbf{u} \tag{10.6}$$

[63]Dziękujemy Pani redaktor Ewie Koisar za cenne uwagi przyczyniające się do wyjaśnienia niejasności matematycznych i usunięcia spróchniałych koncepcji z fundamentów teorii. Trzeba pamiętać, iż wielu badaczy wykorzystywało Q do znalezienia swoich równań opisujących (przykładowo tak powstało słynne równanie telegrafistów Kelvina), jednak, co trzeba precyzyjnie odnotować, nigdy w roli Q w żadnej pracy Maxwella ani Natansona nie występowała „porcja entropii". Stąd też nie znajdujemy w ich pracach żadnego bilansu entropii. Inaczej jest z Boltzmannem – w 1880 r. utożsamił on Q z porcją czegoś co nazwał „elementem energii" i wprowadził z tego szczęśliwego odgadnięcia nowy dział fizyki oparty na kombinatorystyce (dziś termodynamika kwantowa).

[64]W. Natanson, *Wstęp do fizyki teoretycznej*, Wyd. Prac Matematyczno-Fizycznych, Warszawa, 1890.

10.2. Równanie bilansu pędu

Jeśli wielkością bilansowaną w równaniu fundamentalnym będzie prędkość całkowita

$$Q = \mathbf{u} + \mathbf{c} \tag{10.7}$$

wraz z:[65]

$$\overline{Q} = \mathbf{u} \qquad \overline{\mathbf{c} \otimes Q} = \overline{\mathbf{c} \otimes \mathbf{c}} \qquad \frac{\delta}{\delta t}\overline{Q} = 0 \qquad \frac{\delta Q}{\delta \mathbf{u}} = \mathbf{I} \tag{10.8}$$

otrzymamy poniższe równanie bilansu pędu:

$$\rho \frac{d}{dt}\mathbf{u} + \operatorname{div}(\rho \overline{\mathbf{c} \otimes \mathbf{c}}) = \rho \mathbf{f} \tag{10.9}$$

Dalej diadę naprężeń [strumień transportujący pęd] oznaczać będziemy: $\mathbf{p} = \rho(\overline{\mathbf{c} \otimes \mathbf{c}})$.

10.3. Równanie bilansu energii

W równaniu fundamentalnym (10.2) za Maxwellem i Natansonem[66] za własność Q kładziemy:

$$Q = (\mathbf{u} + \mathbf{c}) \cdot (\mathbf{u} + \mathbf{c}) = (u + \xi)^2 + (v + \eta)^2 + (w + \zeta)^2 \tag{10.10}$$

uwzględniając, że:

$$\begin{aligned} &\overline{Q} = \overline{\mathbf{u} \cdot \mathbf{u} + 2\mathbf{c} \cdot \mathbf{u} + \mathbf{c} \cdot \mathbf{c}} = \mathbf{u}^2 + \overline{\mathbf{c}^2} = \mathbf{u}^2 + \overline{\xi^2} + \overline{\eta^2} + \overline{\zeta^2} \\ &\mathbf{c} \otimes \overline{Q} = \overline{\mathbf{c}\mathbf{u} \cdot \mathbf{u}} + \overline{\mathbf{c} \cdot u\mathbf{c}} + \overline{\mathbf{u} \cdot \mathbf{u}\mathbf{c}} + \overline{\mathbf{c} \cdot \mathbf{c}\mathbf{c}} = 2\overline{\mathbf{u} \cdot \mathbf{c}\mathbf{c}} + \mathbf{q} \\ &\operatorname{div}(\rho \overline{\mathbf{c} \otimes \overline{Q}}) = \operatorname{div}(\rho \mathbf{q}) + 2 \operatorname{div}(\rho \overline{\mathbf{c} \otimes \mathbf{c}} \cdot \mathbf{u}) = \\ &\quad = \operatorname{div}(\rho \mathbf{q}) + 2 \operatorname{div}(\rho \overline{\mathbf{c} \otimes \mathbf{c}}) \cdot \mathbf{u} + 2(\rho \overline{\mathbf{c} \otimes \mathbf{c}}) \cdot \mathbf{u} \otimes \nabla \end{aligned} \tag{10.11}$$

i założenie

$$\frac{\delta}{\delta t}\overline{Q} = \frac{\delta}{\delta t}\overline{\xi^2} + \frac{\delta}{\delta t}\overline{\eta^2} + \frac{\delta}{\delta t}\overline{\zeta^2} = 0 \tag{10.12}$$

oraz

$$\rho \mathbf{f} \cdot \frac{\delta Q}{\delta \mathbf{u}} = 2\rho \mathbf{f} \cdot \mathbf{u} \tag{10.13}$$

Uwzględniając dalej, że $\mathbf{p} = \rho \overline{\mathbf{c} \otimes \mathbf{c}} = \mathbf{p}^{\mathrm{T}}$ jest miarą symetryczną, zastąpimy gradient prędkości $\operatorname{grad} \mathbf{u} \equiv \mathbf{u} \otimes \nabla$ w $(10.11)_3$ poprzez symetryczną diadę prędkości deformacji $\mathbf{d} = \frac{1}{2}(\nabla \otimes \mathbf{u} + \mathbf{u} \otimes \nabla)$. Nazywając również $\mathbf{q} = \overline{\mathbf{c} \cdot \mathbf{c}\mathbf{c}}$ wektorem molekularnego strumienia energii, czyli strumieniem ciepła, mamy równanie fundamentalne w postaci:

$$\rho \frac{d}{dt}(\mathbf{u}^2 + \overline{\mathbf{c}^2}) + \operatorname{div}(\rho \mathbf{q}) + 2 \operatorname{div}(\mathbf{p}) \cdot \mathbf{u} + 2\mathbf{p} \cdot \mathbf{d} = 2\rho \mathbf{f} \cdot \mathbf{u} \tag{10.14}$$

[65] Znakiem $\otimes$ oznaczona została operacja iloczynu diadycznego. Przez $\mathbf{I} = \mathbf{e}_x \otimes \mathbf{e}_x + \mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_z$ oznaczono operator identyczności Gibbsa [idemfactor]. Operacja rozbieżności (dywergencji) jest zdefiniowana jako prawostronne zwężenie wzięte na iloczynie diadycznym wektora natężenia ∇.

[66] W. Natanson, O znaczeniu kinetycznym funkcji dyssypacyjnej, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **27**, 171-180, 1894; *Zf. F. Phys. Chem.*, **13**, 437-444, 1894; *BIAC*, 338-357, 1893; *C.R.*, **117**, 539-542, 1893; *Phil. Mag.*, **39**, 455-460, 1895.
W. Natanson, O energii kinetycznej ruchu ciepła i o funkcji dyssypacyjnej odpowiedniej, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **29**, 273-278, 1895; *Zf. F. Phys. Chem.*, **16**, 289-302, 1895; *BIAP*, 295-300, 1894; *Phil. Mag.*, **39**, 501-509, 1895.

Podstawiając za $\rho\mathbf{f}$ lewą część równania ruchu (10.9), otrzymujemy ostatecznie:[67]

$$\rho\frac{d}{dt}(\overline{\mathbf{c}^2}) + \operatorname{div}(\rho\mathbf{q}) + 2\mathbf{p}\cdot\mathbf{d} = 0 \tag{10.15}$$

W podejściu szczegółowym wyrażenie na strumień ciepła wynikające z (10.14) przyjmuje postać:

$$\begin{aligned}\mathbf{q} = \overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}} = \overline{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)\xi}\mathbf{e}_x + \overline{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)\eta}\mathbf{e}_y + \overline{(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)\zeta}\mathbf{e}_z = \\ = q_x\mathbf{e}_x + q_y\mathbf{e}_y + q_z\mathbf{e}_z\end{aligned} \tag{10.16}$$

Zauważmy również, że Q przyjęte w (10.10) jest równe śladowi wziętemu na diadzie $(\mathbf{u}+\mathbf{c})\otimes(\mathbf{u}+\mathbf{c})$, czyli:

$$\operatorname{tr}(\mathbf{u}+\mathbf{c})\otimes(\mathbf{u}+\mathbf{c}) = (u+\xi)(u+\xi) + (v+\eta)(v+\eta) + (w+\zeta)(w+\zeta) \tag{10.17}$$

Możemy stąd wnioskować, że identyczny do (10.15) rezultat otrzymamy, gdy do równania fundamentalnego najpierw podstawimy tensor $Q = (\mathbf{u}+\mathbf{c})\otimes(\mathbf{u}+\mathbf{c})$, a następnie weźmiemy ślad. Odnotujmy, iż te same molekularne prędkości $\mathbf{c}$ określają strumień pędu $\mathbf{p}$. W szczególności ślad $\widetilde{p}$ wyraża średnie ciśnienie gazu:

$$\widetilde{p} = \frac{1}{3}\operatorname{tr}\mathbf{p} = \frac{1}{3}\rho(\overline{\xi^2} + \overline{\eta^2} + \overline{\zeta^2}) \tag{10.18}$$

które będzie równe ciśnieniu termodynamicznemu, gdy $\overline{\xi\eta} = \overline{\xi\zeta} = \overline{\eta\zeta} = 0$, a wartości $\overline{\xi^2}$, $\overline{\eta^2}$, $\overline{\zeta^2}$ nie będą się od siebie różnić.

Temperaturę bezwzględną T Natanson definiuje jako związek [1890, str. 393]

$$2c_vT = \overline{\xi^2} + \overline{\eta^2} + \overline{\zeta^2} = \overline{c^2} = 3\frac{p}{\rho} \tag{10.19}$$

w którym c_v oznacza ciepło właściwe gazu w stałej objętości.

10.4. Równanie ewolucji strumienia ciepła

Kolejna wielkość bilansowana Q związana jest z potrójnym iloczynem diadycznym $(\mathbf{u}+\mathbf{c})\otimes(\mathbf{u}+\mathbf{c})\otimes(\mathbf{u}+\mathbf{c})$ w postaci zwężenia:

$$Q = (\mathbf{u}+\mathbf{c})(\mathbf{u}+\mathbf{c})\cdot(\mathbf{u}+\mathbf{c}) \tag{10.20}$$

Zależności potrzebne w równaniu fundamentalnym (10.5) obliczamy następująco:

$$\begin{aligned}&\overline{Q} = \mathbf{u}\mathbf{u}^2 + \mathbf{u}\overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{c})} + \overline{\mathbf{c}\mathbf{u}\cdot\mathbf{c}} + \overline{\mathbf{c}\mathbf{c}\cdot\mathbf{u}} + \overline{\mathbf{c}\mathbf{c}\cdot\mathbf{c}}\\ &\overline{\mathbf{c}\otimes Q} = 2\overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{u})\mathbf{c}\otimes\mathbf{u}} + \overline{\mathbf{c}^2\mathbf{c}\otimes\mathbf{u}} + \mathbf{u}^2\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}} + 2\overline{\mathbf{c}\cdot\mathbf{u}\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}} + \overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}\\ &\frac{\delta}{\delta t}\overline{Q} = \mathbf{u}\frac{\delta}{\delta t}\overline{\mathbf{c}^2} + \frac{\delta}{\delta t}\overline{(\mathbf{u}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}} + \frac{\delta}{\delta t}\mathbf{q}\\ &\overline{\mathbf{f}\frac{\delta Q}{\delta\mathbf{u}}} = \overline{\mathbf{f}(\mathbf{u}+\mathbf{c})\cdot(\mathbf{u}+\mathbf{c})} + 2\mathbf{f}(\mathbf{u}\otimes\mathbf{u} + \overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}})\end{aligned} \tag{10.21}$$

[67] W. Natanson, O prawach zjawisk dyfuzyjnych, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **41**, 447-461, 1901; *Bull. Int. de l'Acad de Cracovie*, 335-348, 1901.

Po podstawieniu powyższych zależności do równania fundamentalnego (10.5) otrzymujemy:[68]

$$\begin{aligned}
&\delta\frac{d}{dt}\Big[(\mathbf{u}^2+\overline{\mathbf{c}^2})\mathbf{u} \overset{(1)}{+} 2\overline{(\mathbf{u}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}}+\mathbf{q}\Big]+\\
&\quad+\operatorname{div}\Big[2\rho\overline{(\mathbf{u}\cdot\mathbf{c})\mathbf{u}\otimes\mathbf{c}} \overset{(2)}{+} \rho\mathbf{u}\otimes\mathbf{q}+\rho\mathbf{u}^2\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}+ \overset{(3)}{+} 2\overline{(\mathbf{u}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}+\overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}\Big]= \\
&\quad=\rho\frac{\delta}{\delta t}\Big[\overline{\mathbf{c}^2}\mathbf{u} \overset{(4)}{+} 2\overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{u})\mathbf{c}}+\mathbf{q}\Big]+\rho\mathbf{f}(\mathbf{u}^2+\overline{\mathbf{c}^2})+2\mathbf{f}\Big[\rho\mathbf{u}\otimes\mathbf{u} \overset{(5)}{+} \rho\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}\Big]
\end{aligned} \tag{10.22}$$

Jest to najogólniejsza i skończona postać równania ewolucji strumienia ciepła $\mathbf{q}$. Przypadki szczególne tego równania, najczęściej zlinearyzowane, można znaleźć w literaturze, jednak historia „zmartwychwstania" tego równania nie jest oczywista.[69]

Najprostszą wersję omawianego równania „odkrył" dopiero w 1948 roku Cattaneo:[70]

$$\frac{\partial}{\partial t}\mathbf{q}+\frac{\mathbf{q}}{\tau}=\kappa\nabla T \tag{10.23}$$

Pierwszą nieliniową postać równania (10.22) podał w swej rozprawie doktorskiej Ingo Müller. Postać nieliniowości zależy w dużym stopniu od „domknięć", które należy postawić na dodatkowe strumienie $\mathbf{J}$ znajdujące się pod znakiem rozbieżności $\operatorname{div}[J_{ijm}\mathbf{e}_i\otimes\mathbf{e}_j\otimes\mathbf{e}_m]$ oraz od postaci całek zderzeń (tu oznaczonych przez $\delta/\delta t$.

10.5. Równanie ewolucji strumienia pędu

W równaniu fundamentalnym (10.5), kładąc

$$Q=(\mathbf{u}+\mathbf{c})\otimes(\mathbf{u}+\mathbf{c}) \tag{10.24}$$

oraz uwzględniając, że:

$$\begin{aligned}
&\overline{Q}=\mathbf{u}\otimes\mathbf{u}+\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}\equiv\mathbf{u}\otimes\mathbf{u}+\mathbf{p}\\
&\overline{\mathbf{c}\otimes Q}=\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{u}\otimes\mathbf{c}}+\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}\otimes\mathbf{u}}+\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}\\
&\operatorname{div}(\rho\overline{\mathbf{c}\otimes Q})=\operatorname{div}(\mathbf{p}\otimes\mathbf{u}^{2,3}+\mathbf{p}\otimes\mathbf{u}+\rho\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}})=\\
&\qquad=(\operatorname{grad}\mathbf{p})\mathbf{u}+\mathbf{p}(\operatorname{div}\mathbf{u})+(\operatorname{div}\mathbf{p})\otimes\mathbf{u}+\mathbf{p}\operatorname{grad}^{\mathrm{T}}\mathbf{u}+\operatorname{div}(\rho\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}})\\
&\rho\frac{\delta}{\delta t}\overline{Q}=\frac{\delta}{\delta t}\mathbf{p}\\
&\rho\Big(\overline{\mathbf{f}\cdot\frac{\delta Q}{\delta\mathbf{u}}}\Big)=\rho(\mathbf{u}\otimes\mathbf{f}+\mathbf{f}\otimes\mathbf{u})
\end{aligned} \tag{10.25}$$

[68] Są to trzy równania skalarne. W oryginale podane jest tylko równanie na składową q_x i zajmuje ono 32 wiersze. Jest to jedno z najdłuższych równań klasycznej teorii pola, jakie występują w literaturze dziewiętnastego wieku. W stosunku do swojego wcześniejszego rozwiązania [1895, §2, r-nie 10] Natanson podaje tu kompletną, uzupełnioną o pięć dodatkowych członów postać. W omawianym równaniu (10.22), będącym zapisem tensorowym równania Natansona, dodatkowe pięć członów oznaczono przez $\overset{(n)}{+}$, $n=1,2,3,4,5$.

[69] Trzeba tu podkreślić prace: Sylwester Kaliski, *Równania falowe przewodnictwa cieplnego*; Jan Madejski, W. Gogół, Uogólnione prawo Fouriera dla skończonej prędkości przewodzenia ciepła, *Arch. Bud. Maszyn*, **15**, 1, 1968; Teresa Styrylska, Wave equations of thermo-elasticity based on classical thermodynamics, *Archiwum Thermodynamiki*, **4**, 317-321, 1963 i liczne prace Stanisława Sieniutycza.

[70] Carlo Cattaneo z Rzymu, znany jest społeczności z jego podstawowej pracy: C. Cattaneo, Conservation laws, *Ann. Inst. Henri Poincaré*, **4**, 1-20, 1966. Motywacje Cattaneo są bardziej współczesne – skoro bowiem maksymalną prędkością jest prędkość światła, to równanie Fouriera prowadzące do nieskończenie szybkiej propagacji fali ciepła stoi w fizycznej sprzeczności z zasadami teorii względności. Po wprowadzeniu (10.23) do bilansu kaloryka, otrzymamy hiperboliczne równanie charakteryzujące się skończoną, wynoszącą około 1200 m/s prędkością propagacji fali ciepła.

otrzymujemy następujące równanie ewolucyjne mikrostruktury na strumień pędu $\mathbf{p}$:

$$\begin{aligned}&\frac{d}{dt}\mathbf{p} + (\operatorname{grad}\mathbf{u})\mathbf{p} + \mathbf{p}(\operatorname{grad}^{\mathrm{T}}\mathbf{u}) + (\operatorname{div}\mathbf{u})\mathbf{p} + \operatorname{div}(\rho\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}) + \\ &\quad + \mathbf{u}\otimes(\rho\delta_t\mathbf{u} + \rho\mathbf{u}\operatorname{grad}^{\mathrm{T}}\mathbf{u} + \operatorname{div}\mathbf{p}) + (\rho\delta_t\mathbf{u} + \rho\mathbf{u}\operatorname{grad}^{\mathrm{T}}\mathbf{u} + \operatorname{div}\mathbf{p})\otimes\mathbf{u} = \\ &\quad = \frac{\delta}{\delta t}\mathbf{p} + \rho(\mathbf{u}\otimes\mathbf{f} + \mathbf{f}\otimes\mathbf{u})\end{aligned} \tag{10.26}$$

Zakładając, że równanie pędu (10.9) będzie tożsamościowo spełnione, to możemy pominąć człony $\mathbf{u}\otimes(\cdot)$ i $(\cdot)\otimes\mathbf{u}$ wraz z ostatnim członem $(\mathbf{u}\otimes\mathbf{f}+\mathbf{f}\otimes\mathbf{u})$. Otrzymujemy ścisłe równanie ewolucyjne na strumień $\mathbf{p}$. We współczesnej historii termodynamiki jeszcze nikomu nie udało się powtórzyć ani uzupełnić tego „ostatecznego" [skończonego] równania Natansona.

Rozdzielając dalej gradient prędkości molarnej na część symetryczną $\mathbf{d} = \mathbf{d}^{\mathrm{T}}$ i antysymetryczną $\mathbf{w} = -\mathbf{w}^{\mathrm{T}}$:

$$\operatorname{grad}\mathbf{u} = \mathbf{u}\otimes\nabla = \frac{1}{2}(\nabla\otimes\mathbf{u} + \mathbf{u}\otimes\nabla) + \frac{1}{2}(\mathbf{u}\otimes\nabla - \nabla\otimes\mathbf{u}) = \mathbf{d} + \mathbf{w} \tag{10.27}$$

otrzymujemy ostatecznie:

$$\frac{\delta}{\delta t}\mathbf{p} + (\operatorname{grad}\mathbf{p})\mathbf{u} + (\mathbf{d}+\mathbf{w})\mathbf{p} + \mathbf{p}(\mathbf{d}+\mathbf{w}^{\mathrm{T}}) + (\operatorname{div}\mathbf{u})\mathbf{p} + \operatorname{div}(\rho\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}) = \frac{\delta}{\delta t}\mathbf{p} \tag{10.28}$$

Jest to kompletne równanie ewolucyjne strumienia pędu oparte na równaniu fundamentalnym (10.5). Z matematycznego punktu widzenia równania ewolucji strumienia pędu (10.28) i ewolucji strumienia energii (10.15) nie są niezależne. Podstawione $Q = (\mathbf{u}+\mathbf{c})\cdot(\mathbf{u}+\mathbf{c})$ do równania energii jest śladem podstawionego do równania pędu $Q = (\mathbf{u}+\mathbf{c})\otimes(\mathbf{u}+\mathbf{c})$. Oznacza to, iż równanie (10.15) uczestniczy w równaniu (10.28) w sposób uwikłany, a dokładnie, ślad z równania ewolucji strumienia pędu (10.28) jest równaniem energii (10.15). Dzieje się tak, ponieważ $\operatorname{tr}\mathbf{p} = \rho(\overline{\xi^2}+\overline{\eta^2}+\overline{\zeta^2})$ oraz ma miejsce założenie (10.12), że ślad $\operatorname{tr}(\frac{\delta}{\delta t}\mathbf{p}) \equiv 0$ jest niesymetryczny. Uwzględniając dalej, że:

$$\begin{aligned}&\operatorname{tr}(\mathbf{wp}) = \operatorname{tr}(\mathbf{pw}^{\mathrm{T}}) \equiv 0 \qquad \delta_t\rho + \operatorname{div}(\rho\mathbf{u}) = 0 \\ &\mathbf{c}_{1,2}[\operatorname{div}(\rho\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}})] = \operatorname{div}[\rho\overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}}] = \operatorname{div}(\rho\mathbf{q})\end{aligned} \tag{10.29}$$

biorąc ślad z równania (10.28), możemy wykazać, iż jest on identyczny z równaniem energii (10.15).

Natanson, świadomy tego powyższego faktu, zaproponował niezależne równania ewolucyjne na bezśladowy, lepki strumień pędu:[71]

$$\mathbf{P} = \mathbf{p} - \frac{1}{3}\widetilde{p}\mathbf{I} \qquad \widetilde{p} = \operatorname{tr}(\rho\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}) \qquad \operatorname{tr}\mathbf{P} = 0 \tag{10.30}$$

w poniższej postaci:[72]

$$\begin{aligned}&\frac{d}{dt}\mathbf{P} + \Big[(\mathbf{d}+\mathbf{w})\mathbf{p} + \mathbf{p}(\mathbf{d}+\mathbf{w}^{\mathrm{T}}) - \frac{2}{3}\operatorname{tr}(\mathbf{pd})\Big] + (\operatorname{div}\mathbf{u})\mathbf{P} + \\ &\quad + \operatorname{div}\Big[\rho\overline{(\mathbf{c}\otimes\mathbf{c} - \frac{1}{3}\mathbf{c}^2\mathbf{I})\otimes\mathbf{c})}\Big] = \frac{\delta}{\delta t}\mathbf{P}\end{aligned} \tag{10.31}$$

[71] W. Natanson, O zastosowaniu równań Lagrange'a w teorii tarcia wewnętrznego, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **43**, 179-194, 1903; *Bull. Int. de l'Acad. de Cracovie*, 268-283, 1903. W. Natanson, O stopniu przybliżenia pewnych równań w teorii tarcia wewnętrznego, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **43**, 195-222, 1903; *Bull. Int. de l'Acad. de Cracovie*, 283-311, 1903. W. Natanson, Uwagi nad teorią zluźniania, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **43**, 595-615, 1903; *Bull. Int. de l'Acad. de Cracovie*, 767-787, 1903.

[72] W. Natanson, O prawach tarcia wewnętrznego, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **41**, 223-240, 1901; *Bull. Int. de l'Acad. de Cracovie*, 95-111, 1901; *Zf. F. Phys. Chem.*, **38**, 640--704, 1901; *Phil. Mag.*, **2**, 342-356, 1901. Nasze równanie (10.31) nie ma identycznej postaci z trzema skalarnymi równaniami Natansona, gdyż nieco inaczej definiuje się tu człon pod znakiem rozbieżności.

Nad poprawnością wyprowadzenia tego równania [z równania fundamentalnego (10.5)] nie może być już więcej dyskusji w literaturze, a każde oświadczenie, że równanie (10.31) jest błędnie wyprowadzone, jest po prostu fałszywe. Natomiast powód, dla którego równanie ewolucji mikrostruktury musi być dodatkowo przeformułowane przed dalszym jego wykorzystaniem, tkwi w samym równaniu fundamentalnym i zostanie on omówiony w następnym paragrafie.

Już teraz możemy powiedzieć, iż pojedynczym odkrywcą faktu, że zarówno równanie fundamentalne, jak i wynikające z niego równanie ewolucji strumienia pędu nie spełniają zasady ruchów względnych, jest krakowski matematyk Stanisław Zaremba.

10.6. Równanie dyfuzji strumienia masy

W odróżnieniu od prawa Maxwella dotyczącego dyfuzji gazów w mieszaninie Natanson rozpatruje przypadek wnikania do nieruchomego, porowatego ciała o gęstości ρ_A gazu o gęstości ρ, prędkości molarnej $\mathbf{u}$, prędkości molekularnej $\mathbf{c}$ i o charakterystycznym dla niego współczynniku dyfuzji A.[73]

Strumień dyfuzji $\mathbf{j} = \rho\mathbf{u}$ jest rozszerzonym prawem Ficka, które u Natansona w równaniu ewolucyjnym strumienia ma postać [1901, §6, r-nie 472]:

$$\frac{\partial}{\partial t}\mathbf{j} + \operatorname{div}(\rho\mathbf{u}\otimes\mathbf{u} + \rho\overline{\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}) = \frac{\delta}{\delta t}\mathbf{j} + \rho\mathbf{f}_A \tag{10.32}$$

gdzie siła $\mathbf{f}_A$ jest siłą napędową dyfuzji. Ta siła i człon zderzeń $\delta(\mathbf{j})/\delta t$ wymagają dalszego modelowania.

10.7. Hipoteza koercji[74]

Źródłem nieodwracalności w równaniu fundamentalnym (10.5) jest całka oddziaływań oznaczona $\delta(\overline{Q})/\delta t$. W podejściu statystycznym opartym na równowagowej funkcji gęstości prawdopodobieństwa (Maxwell) albo na nierównowagowej funkcji gęstości prawdopodobieństwa (Boltzmann) całka ta opisywana jest sumą gęstości przed i po zderzeniach. W półempirycznym podejściu Natansona „hipoteza koercji" zezwoli na liniowe wyrażenie przyrostów $\delta/\delta t$ w równaniach (10.22), (10.31), (10.32) w następującej postaci:

$$\frac{\delta}{\delta t}\mathbf{q} = -\frac{\mathbf{q}}{\tau_q} \qquad \frac{\delta}{\delta t}\mathbf{p} = -\frac{\mathbf{p}}{\tau_P} \qquad \frac{\delta}{\delta t}\mathbf{j} = -\frac{\mathbf{j}}{\tau_j} \tag{10.33}$$

gdzie τ_q, τ_p, τ_j są właściwymi dla dyfuzji ciepła, pędu i masy czasami zluźniania (relaksacji).

10.8. Przewodzenie ciepła w nieruchomym przewodniku

Hipoteza koercji nie wystarcza do kompletnego wyrażenia równań ewolucji mikrostruktury. W równaniach (10.22), (10.31) i (10.32) istnieje konieczność wyrażenia superstrumieni (np. $\overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}$, $\overline{\rho\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}$, etc.) występujących pod znakiem rozbieżności. Ale otrzymanie wyrażeń dla wyższych strumieni poprzez położenie ich do równania fundamentalnego prowadzi do dalszych równań ewolucyjnych oraz do otrzymania strumieni wyższego rzędu, etc. Wobec powyższego konieczne są racjonalne, algebraiczne domknięcia [ucięcia].

[73] W. Natanson, O prawach dyfuzji zjawisk, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um.*, **41**, Dz.A, 447-461, 1901; Sur le lois de la diffusion, *Bull. Inter. Acad. Polon.*, 335-348, 1901.

[74] „Zasada koercji" i towarzyszącej jej „zasady nercji" nie tylko w latach 1895-1903 była kluczowym narzędziem badawczym używanym, i tak twórczo rozwijanym przez Natansona. Również w latach 1920-1937 była przez niego wielokrotnie omawiana i stosowana w esejach filozoficznych i dyskusjach o ontologicznych podstawach nieodwracalności zjawisk fizycznych.

Załóżmy, że przewodnik ciepła jest nieruchomy $\mathbf{u} = \mathbf{0}$ oraz $\delta_t \rho = 0$. Wówczas równanie ewolucji strumienia energii cieplnej $\mathbf{q}$ (10.22) przyjmuje postać:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\mathbf{q}) + \frac{1}{\tau_q}\mathbf{q} + \operatorname{div}\overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}} = 0 \tag{10.34}$$

Równanie to po podstawieniu do równania bilansu energii (10.15) daje hiperboliczne równanie przewodnictwa:

$$\frac{\partial^2}{\delta t^2}\overline{\mathbf{c}^2} + \frac{1}{\tau_q}\frac{\partial}{\partial t}\overline{\mathbf{c}^2} - \operatorname{div}[\operatorname{div}\overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}] = 0 \tag{10.35}$$

w którym występuje temperatura bezwzględna gazu określona jako $2c_vT = \overline{\mathbf{c}^2}$. Człony związane z rozbieżnością wymagają domknięcia, które Natanson przyjął w postaci [1901, §4, r-nie 12]:[75]

$$\operatorname{div}[\overline{(\mathbf{c}\cdot\mathbf{c})\mathbf{c}\otimes\mathbf{c}}] = \frac{10}{3}c_v\mathbf{C}\operatorname{grad}T \tag{10.36}$$

gdzie diada ciepła $\mathbf{C}$ określona jest jako:

$$\mathbf{C} = \overline{\xi^2}\mathbf{e}_x\otimes\mathbf{e}_x + \overline{\eta^2}\mathbf{e}_y\otimes\mathbf{e}_y + \overline{\zeta^2}\mathbf{e}_z\otimes\mathbf{e}_z \tag{10.37}$$

10.9. Struktura logiczna termokinetyki

Termokinetyka, współcześnie nazywana rozszerzoną termodynamiką, może być rozumiana jako uogólniona teoria dyfuzji masy, pędu, ładunku, entropii, etc. Kończąc swą pracę na temat rozszerzonej teorii dyfuzji, Natanson przedstawia ogólną strukturę równań dla pewnej dowolnej wielkości bilansowej Q i odpowiadającego jej strumienia $\mathbf{f}_Q$ oraz hiperstrumienia $\mathbf{F}_Q$ odpowiadającego ewolucji strumienia $\mathbf{f}_Q$. Tak więc w najprostszym zlinearyzowanym podejściu mamy następujący układ równań:

- równania bilansu

$$\frac{\partial}{\partial t}\overline{Q} + \operatorname{div}\mathbf{f}_Q = 0 \tag{10.38}$$

- równania ewolucji $\mathbf{f}_Q$

$$\frac{\partial}{\partial t}\mathbf{f}_Q + \frac{1}{\tau_f}\mathbf{f}_Q + \operatorname{div}\mathbf{F}_Q = \mathbf{0} \tag{10.39}$$

- algebraiczne równania domknięcia na $\mathbf{F}_Q$

$$\mathbf{F}_Q = a^2\operatorname{grad}\overline{Q} \tag{10.40}$$

Po złożeniu powyższych równań, co w przypadku liniowym obywa się bez dodatkowych zabiegów, otrzymujemy równanie zasadnicze[76] na dowolną wielkość bilansową Q:

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2}\overline{Q} + \frac{1}{\tau_f}\frac{\partial}{\partial t}\overline{Q} - a^2\operatorname{div}(\operatorname{grad}\overline{Q}) = 0 \tag{10.41}$$

[75] W. Natanson, O przewodnictwie cieplnym poruszającego się gazu, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **42**, 70-77, 1902; *Bull. Int. de l'Acad. de Cracovie* 137-146, 1902.

[76] Równanie to w literaturze nazywane jest czasami „równaniem telegrafistów", gdyż pierwszy raz zostało otrzymane w wyniku zastosowania rozszerzonego równania konstytutywnego Ohma $\tau_e\frac{d}{dt}\mathbf{j}_e + \mathbf{j}_e = \kappa\mathbf{E} = \kappa\operatorname{grad}\varphi$ o człon zawierający czas relaksacji τ_e. W latach 1854-1856 zostało użyte przez Thomsona do opisu efektów opóźnienia impulsu w kablu telefonicznym przerzuconym przez Atlantyk.

W zależności od tego, czy wielkość bilansowa Q jest skalarem, wektorem, czy diadą drugiego rzędu, ilość składowych równania (10.41) wynosi jeden, trzy i sześć, odpowiednio. W przypadku zaniku członu z drugą pochodną zjawisko jest „całkowicie rozpraszające". Jeśli natomiast czas relaksacji $\tau_f \to \infty$, to energia użyteczna bodźca w ogóle się nie rozprasza, a gromadząc się, tworzy „impet płynącej" ilości Q. Mówimy wówczas o zjawisku odwracalnym. Jednak w rzeczywistych zjawiskach czas relaksacji τ_f nie osiąga granicznych wartości (0 lub ∞), toteż oba aspekty: koercja i inercja mają w nim swój permanentny udział.

Nie musimy czytelnikowi udowadniać dalej, że cały ten skończony, matematycznie kompletny i uniwersalny „model wszystkiego", obejmujący całą znaną Natansonowi fizykę, nie został nigdy w literaturze dostrzeżony. Prawdopodobnie w latach 1895-1902 społeczność fizyków nie czekała na „matematyczny model wszystkiego". Koncepcje o jednolitym pochodzeniu naszej rzeczywistości były przedmiotem badań raczej tylko filozofów przyrody – fizyka dokonywała w tym czasie wielkich odkryć eksperymentalnych. Podobny los – zapomnienie – spotkał również inny matematyczny model jednolitej teorii pola, obmyślony w roku 1903 przez Osborne Reynoldsa i przedstawiony w jego rozprawie *O submechanice Wszechświata*.[77]

Historia okrutnie obeszła się z przedstawioną w niniejszym rozdziale „termokinetyką" Natansona. Została ona zapomniana i odrodziła się niezależnie dopiero po prawie stu latach jako nowa dziedzina – „rozszerzona termodynamika". Wielokrotnie, bez skutku, zwracałem się do liderów tej działalności, a przede wszystkim do I. Müllera, M. Grmeli, G. Lebona, T. Ruggeri, aby przywrócić nazwisko Natansona na właściwe łamy naszych publikacji. Przyczyna braku zrozumienia nie leży w problemach językowych – wszystkie prace Natansona są publikowane w czterech językach w najlepszych czasopismach – a raczej metodologicznych.

Otóż współczesna „rozszerzona termodynamika" ma swoje korzenie w wygranej walce z „onsageryzmem" reprezentowanym przez „termodynamikę nieodwracalną" – wyrasta ona z argumentów często personalnych, z licznych uproszczeń, tysięcy zagadnień szczegółowych, z akademickich przykładów. Toteż nie ma w niej jednej jasnej myśli i jednego uniwersalnego podejścia ani ambicji stworzenia prawdziwej teorii wszystkiego. Bez tej ludzkiej aktywności, bez pasji, bez ukochania prawdy, bez wyrzeczeń i pokory nie da się podnieść myśli Natansona do godnych jej wyżyn.

Współczesna „termodynamika rozszerzona" chce pozostać budowlą skleconą na gruzach onsageryzmu i prigożynizmu, odpowiada jej status teorii będącej zlepkiem partykularnych interesów, i w tym metodologicznym sensie daleko jeszcze jej do ambitnej myśli Natansona tworzącej uniwersalny fundament przyszłej fizyki.

11. Losy władności i bezwładności

Fizyka perypatetyczna, nie mogąc sobie dać rady z pytaniami o naturę rzeczy, często uciekała się do posługiwania pojęciem „własności ukrytych". Duhem[78] podaje przykład, że na pytanie

[77] Jaki jest sens sięgania po nigdy nierozpoznane modele, zbudowane sto lat temu? Przecież współczesna literatura aż ugina się od setek tysięcy nieczytanych i niepodejmowanych jednolitych modeli wszystkiego – być może to im należałoby poświęcić nieco czasu. Jedną z doskonałych odpowiedzi na to pytanie daje Michał Kokowski:

„Twórcze uprawianie nauk ścisłych, których celem jest poszukiwanie matematycznych modeli określonych klas zjawisk z konieczności staje się działalnością interdyscyplinarną. Dotyczy ona bowiem nie tylko kwestii ściśle matematycznych i eksperymentalnych, ale i ściśle filozoficznych: epistemologicznych, metodologicznych czy quasi-ontologicznych. Widziana z tej perspektywy historia nauk ścisłych nie jest jedynie zbiorem już rozwiązanych, a zatem nieciekawych badawczo problemów, czy też bezużyteczną stertą odpadów rozwiązań już przestarzałych, a nawet błędnych, lecz kopalnią fundamentalnych metod twórczej naukowej pracy, wzorcowych przykładów rozwiązań i nierozwiązanych, jak dotąd fundamentalnych problemów."

[78] P. Duhem, L'Evolution de la mécanique, *Rev. Gen. d. Sciences*, **14**, 1-320, 1903; tłum. G. Oraves, *The*

dlaczego magnes przyciąga żelazo? perypatetycy dawali następującą odpowiedź: w obecności magnesu subtelne żelazo nabiera pewnej „ukrytej własności", której naturą jest przyciąganie żelaza do magnesu. Podobnie „bezwładność" tłumaczono jako ukrytą własność ciała, której się nabywa dzięki obecności innych ciał.

Powodem bezwładności jest:

> „opór wewnętrzny przeciw zmianie zachodzącej od przedmiotu do przedmiotu – ruchy od nie-przedmiotu [pola] do przedmiotu [materii] i od przedmiotu do nie-przedmiotu bezwładności nie podlegają. Ruch jest entelechią tego, co potencjalne – jeśli bowiem z jednej strony istnieją rzeczy poruszane, a z drugiej poruszające, to jest taki moment, że wystąpi pierwszy czynnik ruchu i pierwsza rzecz poruszana i inny moment, w którym to nie wystąpi, a wystąpi spoczynek – albowiem pozostawanie w spoczynku jest brakiem ruchu".[79]

Widzimy, że główną [pierwszą] zasadą dynamiki Arystotelesa jest zasada bezwładności ujęta jako:

„cokolwiek się porusza przez coś innego, jest poruszane" (I.A)

Arystoteles wyróżnia klasę ruchów szczególnych – są to ruchy naturalne [swobodne], względem których ustala się pewien stan ustalony lub „wzorzec spoczynku". Inna [druga] zasada dynamiki Arystotelesa przeciwstawia się totalnej bezwładności i stwierdza:

„ciało porusza się ruchem nienaturalnym wtedy, gdy czerpie ruch z zewnątrz, a nie z siebie samego" (II.A)

co współcześnie Michał Heller proponuje zapisać matematycznie jako:[80]

$$\mathbf{F} = m\mathbf{v} \qquad (\text{II.A})_{\text{m|}}$$

Widzimy więc, że pierwsza zasada dynamiki Arystotelesa (I.A) nie jest szczególnym przypadkiem zasady drugiej (II.A), bowiem przypadkiem, gdy prędkość $\mathbf{v} = 0$ mówi nam tylko o niemierzalności siły $\mathbf{F}$, a nie o szczególnej klasie ruchu, jest spoczynek.

Tak jak już wcześniej, w §5, wspominaliśmy, fizyka Arystotelesa jest dla współczesnego czytelnika nieczytelna i nie pomogą w jej zrozumieniu „pojęcia klucze". Jest ona nieczytelna, ponieważ nieznany jest współcześnie żaden model jednolitej teorii pola, w którym można by było układ praw ruchu Arystotelesa odczytać i zapisać matematycznie.

Odczytując fizykę ruchu Arystotelesa w duchu Mechaniki Newtona, Michał Heller doszukał się w niej odpowiedników dwóch zasad dynamiki Newtona – obie zasady dynamiki Arystotelesa są w tym ujęciu nieudaną próbą opisania ruchu. Zupełnie inną drogą odczytania Arystotelesa poszedł Władysław Natanson – w dwóch powyższych [(I.A) i (II.A)] zasadach dynamiki widzi splot bardziej nadrzędnych praw przyrody:[81]

„prawa inercji" i „prawa koercji" (I.N)

Evolution of Mechanics, Alphen aan den Rijn, Sijthoff & Noordhoff, 1980; tłum. Z. Grotowski, Ewolucja mechaniki, *Wiadomości Matematyczne*, 1904.

[79] Arystoteles, *Dzieła wybrane*, tom 2, PWN, str. 169, 1990.

[80] M. Heller, *Fizyka ruchu i czasoprzestrzeni*, PWN, 1993, str. 26 [widzimy tu, jak trudno jest przełożyć twierdzenia werbalne na język analityczny – zupełnie dobrze słowa „czerpie ruch" można zrozumieć jako „zmienia" ruch, czyli „zmienia prędkość"].

[81] J. Badur, Ile waży ciepło? – wstęp do rozszerzonej termodynamiki, [w:] Nie-Fourierowski transport ciepła, *Zesz. Nauk. IMP PAN*, **480/1441/97**, 1997, str. 15-45. (Dyskutujemy w tej pracy, w związku z inercyjno-koercyjnym podejściem do ciepła, problem istnienia „bezwładności cieplnej", istniejącej w taki sam sposób jak „bezwładność mechaniczna". Opieraliśmy się tu na użyczonych szczotkach pracy prof. Sieniutycza).

Mimo że to Natanson pierwszy przetłumaczył na język polski trzy prawa dynamiki Newtona[82] i mimo że młodzież całego naszego kraju od prawie 120 lat poznaje te prawa w tłumaczeniu Natansona, mimo że nie ma wątpliwości, że to tłumaczenie jest dokonane ze znawstwem rzeczy, to sam autor tego tłumaczenia stawia przed sobą inny paradygmat odczytania Arystotelesa – „splot inercji i koercji".

Czy więc słusznie Stanisław Zaremba zauważa, iż opracowany przez Natansona model matematyczny realizujący prawa (I.N) nie spełnia „zasady ruchów względnych"?[83]

12. Termokinetyczna zasada Natansona

Okres poszukiwania kompletu równań pola termodynamiki zjawisk odwracalnych i nieodwracalnych na podstawie równań Lagrange'a i Hamiltona rozpoczął węgierski matematyk Coleman Szily opublikowaną w 1872 pracą, w której odkrywa sposób dołączenia równania bilansu entropii do ogólnego schematu wyprowadzania równań teorio-polowych, jakim jest podejście hamiltonowskie. Zagadnieniem tym zajęli się również Helmholtz, Duhem i bracia Cosserat.[84]

Otrzymanie kompletu równań opisujących wszystkie zjawiska odwracalne i nieodwracalne całej fizyki stało się także celem wysiłków Władysława Natansona. W 1896 roku opublikował fundamentalną pracę zatytułowaną „O prawach zjawisk nieodwracalnych" [85]

Podstawą podejścia wariacyjnego jest przekonanie badaczy, iż tzw. lagranżjan modelu, mający wymiar energii, skupia w sobie wszystkie aspekty wymiany oddziaływań polowych dla zjawiska fizycznego. To przekonanie ma długie tradycje, ale w czasach przed ukazaniem się pracy

[82]Najbardziej znany jest trzytomowy podręcznik *Nauka fizyki* (1932) pióra Władysława Natansona i Konstantego Zakrzewskiego przeznaczony do użytku uczniów klas wyższych szkół średnich.

[83]S. Zaremba tę zasadę wypowiedział dla mechaniki kontinuum, podążając za sugestią H. Poincaré, wygłoszoną podczas wykładu na Sorbonie w 1899 roku [ed. E. Néculcéa, *Electricité et Optique*, Paris, 1901], że absolutny ruch nie jest mierzalny, obojętnie jakiej byłby on natury [mechaniczny, optyczny czy elektryczny]. W rok później na Międzynarodowym Kongresie Fizycznym w Paryżu Poincaré powtórzył swą tezę, motywując ją tym, iż z natury rzeczy ruch absolutny względem pustej przestrzeni jest niemożliwy do obserwacji i nie ma możliwości pomiaru ruchu względem eteru [*Rapports présentés au Congrès International de Physique réuni à Paris en 1900*, Paris, Gautier-Villars, 1900, t. I, str. 21, 22]. W trakcie pobytu w USA w 1904 roku nadał tej zasadzie nazwę „zasada ruchów względnych", w wersji angielskiej znanej jako „principle of relativity". Stwierdził, że powinna to być nowa zasada fizyki o statusie podobnym do drugiej zasady termodynamiki, mówi bowiem o „niemożliwości wykonania czegoś". Niemożliwość poznania ruchu absolutnego zanika z chwilą wyradzania się materii z eteru, które następuje z prędkością światła, toteż prędkość światła jest maksymalnie możliwą, fizycznie sensowną wartością prędkości, jaką można się posługiwać. Postać matematyczną tej zasady [już po Zarembie] zapostulował Poincaré w swym pamiętnym traktacie o dynamice elektronu [Sur la dynamique de l'électron, *Rend. Circ. Matem. Palermo*, **21**, 129-175, 1906], gdzie zasadę względności rozciągnął na wszystkie zjawiska fizyczne, w tym również grawitację.
Zasada ruchów względnych lub zasada względności Poincaré-Zaremby nie przyjęła się w fizyce, nie tyle że była zła, lecz była wypowiedziana niemodnym już wtedy językiem. Zaremba wielokrotnie bronił swojego ujęcia zasady względności i w roku 1922 opublikował krytyczny artykuł „Teoria względności wobec faktów stwierdzonych doświadczeniem i spostrzeżeniem", w którym podjął w nietypowy jak na matematyka, sposób argumentacji, odwołując się do „niemożliwości przeprowadzenia doświadczeń" [patrz: S. Zaremba, La théorie de la relativité et les faits observés, *Journ. de Math. Pures et Appl.*, **1**, 105-139, 1922].

[84]Kontynuację i uogólnienie tego punktu widzenia i wynikających stąd narzędzi badawczych znajdujemy w pracy S. Sieniutycza „Procesy cieplne i zasada Hamiltona". O tym, jak trudno jest spleść bogactwo wątków w jedną ostateczną całość, świadczą inne prace Stanisława Sieniutycza zakończone monografią *Prawa zachowania w wariacyjnej termo-hydrodynamice*.

[85]W. Natanson, O prawach zjawisk nieodwracalnych, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um.*, **30**, 309--336, 1896; Sur les lois des phénomènes irreversibles, *Bull. Inter. Acad. Polon.*, 117-145, 1896; Über die Gesetze nicht umkehrbarrer Vorgänge, *Zs. f. phys. Chem.*, **21**, 193-217, 1896; On the laws of irreversible phenomena, *Phil. Mag.*, **41**, 385-406, 1896.

Natansona analizę energii niesionej przez dowolne pole ograniczano tylko do energii „magazynowanej sprężyście". Nie podejmowano prób utworzenia lagranżjanu czy hamiltonianu dla energii rozpraszanej w zjawisku. Z punktu widzenia „zasady splotu koercji i inercji" opisywano tylko uogólnioną inercję, wcale nie próbując modelować koercji. Pomysł Natansona wprowadzenia do lagranżjanu dla każdego zjawiska nowej funkcji polowej (3D), będącej odpowiednikiem funkcji dyssypacji typu Rayleigha, był pomysłem nowatorskim, a niektóre jego rozwiązania [wariacyjne wyprowadzenie równań Naviera-Stokesa] są na wskroś oryginalne.

Podstawowymi niewiadomymi uogólnionej termokinetycznej zasady są współrzędne termodynamiczne $q_i(x,t)$ $i = 1, \ldots, n$ i ich pochodne $dq_i = s_i dt$. W lagranżjanie wariacyjnym, podobnie jak w bilansie energii pierwszej zasady dynamiki, występują cztery rodzaje energii:

- energia kinetyczna i jej wariacja δT,
- energia wewnętrzna i jej wariacja δU.
- wariacja pracy δW,
- wariacja ciepła δQ.

Wyrażenia δW i δQ mają postaci:

$$\delta W = A_j \delta q_j = (A_j^0 + A_j')\delta q_j \qquad \delta Q = B_j \delta q_j = (B_j^0 + B_j')\delta q_j \tag{12.1}$$

gdzie A_j^0, B_j^0 to człony w procesie odwracalnym (skompensowane), A_j', B_j' – człony w procesie nieodwracalnym (nieskompensowane).

Zasada termokinetyczna stwierdza, że pomiędzy wariacjami δq_j w czasach t_0 i t_1 istnieje zależność [1896,§2,r-nie 1]:

$$\int_{t_0}^{t_1} dt(\delta T - \delta U + \delta Q + \delta W) = 0 \tag{12.2}$$

której odpowiadają termokinetyczne uogólnienia równania Lagrange'a [1896, §3, r-nie II]:

$$\frac{d}{dt}\Big(\frac{\delta T}{\delta s_j}\Big) - \frac{\delta T}{\delta q_j} + \frac{\delta U}{\delta q_j} - (B_j^0 + B_j') - (A_j^0 + A_j') = 0 \tag{12.3}$$

Tego typu równania podał Helmholtz i Duhem. Związek ich z zasadą zachowania energii jest oczywisty, bowiem otrzymamy ją, stosując procedurę o ogólnym charakterze. Ponieważ pierwsza zasada termodynamiki dopuszcza sumowanie różnych form energii, to każde z równań termokinetycznych sumujemy, uprzednio mnożąc je przez przyrosty pól podstawowych. Otrzymamy wówczas zasadę zachowania energii w jej najogólniejszej postaci:

$$dT + dU = dW + dQ \tag{12.4}$$

Mówimy, że zasada zachowania energii wynika z zasady termokinetycznej, pomimo iż odwrotne wynikanie nie jest już prawdą. Zasada termokinetyczna nie wynika z zasady zachowania energii.

Przykłady zastosowań zasady zachowania energii znajdujemy w odwracalnych zjawiskach termodynamiki, elektrodynamiki, dynamiki, etc. Kluczowym pomysłem przejścia do zjawisk nieodwracalnych jest wyrażenie ciepła nieskompensowanego za pomocą funkcji dyssypacji Rayleigha F [1896, §9]:

$$d'Q = B_j' dq_j = -2F dt \qquad \text{lub} \qquad \frac{d'Q}{dt} = -2F \tag{12.5}$$

dzięki czemu możliwe jest wariacyjne sformułowanie nieodwracalnej dynamiki, hydrodynamiki, elektrodynamiki, oraz nieodwracalnych zjawisk dyfuzji czy przewodzenia ciepła. Równanie

(12.5) mówi nam, iż moc nieskompensowanego ciepła w całości określa funkcja dyssypacji energii zawierająca wszystkie efekty nieodwracalne[86].

Okazuje się, że termokinetyczna zasada wariacyjna obejmuje również przypadek równań rozszerzonej termodynamiki. Wystarcza, jak zauważa Natanson [1896, §14], by do funkcjonału energii wprowadzić przyrost funkcji dyssypacji opisywany poniższym prawem relaksacji:

$$\frac{d}{dt}F = \frac{2F}{\tau} \tag{12.6}$$

gdzie τ jest czasem relaksacji zjawiska nieodwracalnego ujętego w funkcji dyssypacji energii F.[87]

W szeregu prac Natansona podejście wariacyjne splata się z rozszerzoną termodynamiką i zjawiskami relaksacji.

Temat zasady termokinetycznej rozwijany był i eksploatowany w następnych pracach Natansona. I tak praca „O wpływie ruchu na zmiany stanu skupienia"[88] dotyczy wariacyjnego ujęcia zagadnienia potencjału chemicznego w przepływającym płynie podlegającym przemianie fazowej. Natanson poszerzył tu definicję potencjału chemicznego o udział energii kinetycznej[89] i był być może pierwszym, który nawiązał do zasady wariacyjnej Gibbsa.

Wynikiem innej pracy „O rozchodzeniu się małych ruchów w płynach lepkich"[90] jest ustanowienie układu równań opisujących ruch falowy poprzez ścisłe nałożenie małych ruchów z relaksacją na skończony stan przepływu. Zaskakuje tu kompletność równań i ich pełna trójwymiarowa postać. Widać, że Natanson wzorował się tu na pracy swego poprzednika na Katedrze Fizyki Teoretycznej, Edwarda Skiby. Otrzymane tu zlinearyzowane równania falowe (akustyczne) z charakterystycznymi dwiema prędkościami dźwięku (zamrożony i równowagowy) i charakterystyczną dla nich budową są wspólne dla wielu zagadnień.[91]

W pracy „O zastosowaniu równań Lagrange'a w teorii tarcia wewnętrznego"[92] Natanson wprowadza pojęcie i definicję prędkości Lagrange'a:

$$\mathbf{V} = -\mathbf{F}^{-1}\mathbf{v} \tag{12.7}$$

o wiele lat wcześniej, niż uczynił to Deuner (1940) czy uważani za pionierów tego podejścia Maugin i Trimarcko. Właśnie wprowadzenie pojęcia tak rozumianej prędkości oraz komplet

[86]Rewindykacji zasady termokinetycznej Natansona podjął się Kazimierz Gumiński.

[87]Oryginalne podjęcie tematu zasad wariacyjnych rozszerzonej termodynamiki znajdujemy w pracach Sieniutycza.

[88]W. Natanson, O wpływie ruchu na zmiany stanu skupienia, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności Kraków*, **35**, 220-246, 1899; *Bull. Int. de l'Acad. de Cracovie*, 103-123, 201-213, 1898; *Zs. f. phys. Chem.*, **26**, 285-305, 1898; *BIAP*, 295-300, 1899; *Phil. Mag.*, **39**, 501-509, 1899.

[89]Bardziej szczegółową rewaloryzację modelu Natansona wraz z ujęciem tensorowym potencjału chemicznego i bilansu pseudopędu znajdujemy w pracy: J. Badur, J. Badur, An introduction to variational derivation of the pseudomomentum conservation in thermodynamics, [w:] *Variational Extremum Principles in Macroscopic Systems*, red. S. Sieniutycz, H. Ferkas, 157-187, 2005, Elsevier, Amsterdam.

[90]W. Natanson, O rozchodzeniu się małych ruchów w płynach lepkich, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um.*, **42**, Dz.A, 28-44, 1902; Sur la propagation d'un petit mouvmenet dans un fluidevisqueux, *Bull. Inter. Acad. Polon.*, 19-35, 1902, Über die Fortpflanzung einer kleinen Bewegung in einer Flssigkeit, *Zs. f. phys. Chem.*, **40**, 581-596, 1902.

[91]Patrz m.in.: M. Banaszkiewicz, J. Badur, Analiza własności falowych nierównowagowego modelu Ginzburga-Landaua [*Konf. Mech. Płynów*, Częstochowa, 137-142, 1998] – uzyskali równanie analogiczne dla zagadnienia propagacji dźwięku w płynie z nierównowagowym przejściem fazowym typu odparowania rozprężnego. Wzorzec do tego sformułowania zaczerpnięto z koncepcji Andrzeja Szaniawskiego małych drgań nałożonych na skończony stan mieszaniny „woda-powierza" [A. Szaniawski, Rozchodzenie się małych zaburzeń w mieszaninie cieczy z pęcherzykami gazu, *Rozprawy Inżynierskie*, **71**, 270-329, 1956].

[92]W. Natanson, O zastosowaniu równań Lagrange 'a do teorii tarcia wewnętrznego, *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um.*, **43**, Dz.A, 179-194, 1903; Sur l'application des équations de Lagrange dans la théorie de la viscosité, *Bull. Int. Acad. Polon.*, 268-283, 1903.

relacji między opisem Lagrange'a i Eulera pozwoliły Natansonowi na wyprowadzenie równań rozszerzonej termodynamiki w opisie Lagrange'a. Temat ten podjął dopiero wiele lat później Mirosław Grmela.

13. Podsumowanie

Rewaloryzacja dwóch konkretnych osiągnięć badawczych Pierre'a Duhema i Władysława Natansona dostarcza wielu interesujących szczegółów dotyczących argumentacji, budowy i sposobu otrzymania zasadniczych formuł mechaniki kontinuum.

Duhem, wprowadzając swą nierówność zarówno na gruncie ciała stałego, jak i na gruncie płynów, czyni to w ramach struktury myślowej pochodzącej od Rudolfa Clausiusa, a nakazującej występowanie bilansu entropii w roli strażnika sprawdzającego poprawność równań konstytutywnych. Jednak Duhem, dokonując przejścia z opisu integralnego na opis lokalny, w niepowtarzalnym wysiłku twórczym podnosi rolę bilansu energii, i ostatecznie przedstawia swą nierówność w terminach energii, a nie entropii.

Takie rozwiązanie Duhema każe nam dziś oceniać jego intencje jako próbę wprowadzenia ograniczeń wynikających z innego niż Clausiusowskie sformułowania drugiej zasady termodynamiki – to sformułowanie, idące od Rankine'a, Ogatowa, Natansona, mówi o raczej nieuchronnej degradacji energii dysponowanej podczas każdej rzeczywistej konwersji energii, a nie – jak w przypadku Clausiusa – o pół-zachowaniu entropii.

Toteż mówiąc dziś „nierówność Clausiusa-Duhema", powinniśmy być świadomi pewnej konceptualnej niespójności tego określenia. Nierówność Clausiusa dotyczy prawa pół-zachowania entropii ustanowionego w wersji integralnej (0D), natomiast nierówność Duhema dotyczy prawa destrukcji egzergii i utraty jakości energii podczas konwersji i podana jest w wersji lokalnej (3D).

Musimy być więc świadomi, iż współczesna procedura wykorzystywania bilansu entropii, znana jako procedura Colemanna-Nolla, nie ma swoich źródeł w pracy Duhema, lecz raczej w pomyśle Carla Eckarta, który już w 1939 r. szczerze zwalczał onsageryzm. Trzeba podkreślić, że myśl Duhema jest łatwo dziś odczytywalna dzięki rozważaniu przez niego nielokalnego potencjału energii, który „spaja" w logiczną całość dotychczasową, mówiąc językiem Truesdella, „rupieciarnię równań".

W tych osiągnięciach wspiera Duhema Natanson, który dochodzi do równań mechaniki kontinuum z nowego wyższego stanowiska rozszerzonej termodynamiki, będącej wspaniałym rozwinięciem kinetycznej teorii gazów Maxwella. Natanson wyprzedził nas o całe stulecie – dopiero teraz po pracach I. Müllera, T. Ruggeri, G. Lebona, D. Jou, W. Kosińskiego, V. Carmelli, B. Maruszewskiego, M. Grmeli i wielu innych odkrywany podstawowe związki nieliniowej termodynamiki rozszerzonej.

2. UWAGI DO PRACY W. BURZYŃSKIEGO „O HIPOTEZACH WYTĘŻENIA”

Ryszard B. Pęcherski
Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa

W *Biuletynie Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Rok 2012* opublikowałem napisaną wspólnie z profesorem Zbigniewem Stanisławem Olesiakiem [1] pracę przedstawiającą sylwetkę i dorobek polskiego mechanika Włodzimierza Stanisława Burzyńskiego [2]. Rozdział pierwszy przedstawiający życie wybitnego uczonego, pochodzącego z rodziny pieczętującej się od 1611 roku szlacheckim herbem Trzywdar, wypełnione patriotycznym i obywatelskim obowiązkiem w trudnych czasach pierwszej połowy XX wieku, napisał Z.S. Olesiak. Drugiemu autorowi przypadło napisanie rozdziału o wkładzie W. Burzyńskiego w dziedzinę wytężenia materiałów oraz redakcja całości. Naszą motywacją do wysiłku i wieloletniej współpracy było przekonanie, że pasja naukowa i talent, dzięki którym Włodzimierz Burzyński stworzył wybitne dzieło o wytężeniu materiałów, jak również chwalebna biografia będą wzorem obywatelskiej postawy oraz inspiracją dla kolejnych pokoleń młodych adeptów nauki. Staraliśmy się przekazać te wartości w naszej pracy. Są one także widoczne w oryginalnym dziele zawierającym rozprawę dotorską W. Burzyńskiego [3]. Praca ta znajduje się w wielu bibliotekach, została bowiem włączona do *Dzieł Wybranych* [3], które wydała Polska Akademia Nauk pod redakcją naukową Z.S. Olesiaka. Warto podkreślić, że ówczesny redaktor naukowy mógł z satysfakcją wziąć rewanż za narzucane wtedy ograniczenia cenzury, korzystając z wolności słowa przy pisaniu biografii W. Burzyńskiego, którą w naszym wspólnym opracowaniu [2] nazwał „znaczącą erratą do życiorysu” – str. 92. Ten fakt budzi optymistyczną refleksję, że nawet jeżeli ktokolwiek, kiedykolwiek uzurpuje sobie prawo do „rządu dusz”, to zawsze przyjdzie czas, wcześniej czy później, kiedy wolna myśl i wolne słowo wezmą górę.

Pojęcie wytężenia wydać się może niektórym mechanikom *passé*. Jestem odmiennego zdania. Dałem temu wyraz w niedawnej pracy [4]. Do tego ważnego dla wytrzymałości materiałów pojęcia nawiązuje jedna z podstawowych prac W. Burzyńskiego [5], która jest syntetycznym ujęciem wspomnianej rozprawy doktorskiej. Została ona opublikowana w czasie pobytu naukowego W. Burzyńskiego w jednym z najlepszych naówczas ośrodków naukowych zajmujących się mechaniką ciała stałego i wiodącym laboratorium badań wytrzymałościowych. Krótko po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych dnia 7 stycznia 1928 r. na Politechnice Lwowskiej, otrzymał bowiem ośmiomiesięczne zagraniczne stypendium Funduszu Kultury Narodowej, które wykorzystał na pobyt naukowy w Getyndze i Zurychu, aby pogłębić swą wiedzę teoretyczną i zapoznać się ze współczesnymi metodami doświadczalnymi. Od grudnia 1928 r. do marca 1929 r. przebywał na Uniwersytecie w Getyndze, a od kwietnia do sierpnia 1929 r. w renomowanym laboratorium wytrzymałości materiałów EMPA (Eidgenössische Materialprüfung Anstalt) na Politechnice w Zurychu (sławne do dziś ETH – Eidgenössische Technische Hochschule). Nawiązał tam cenne kontakty naukowe z wybitnymi uczonymi: L. Prandtlem, M. Rošem, Th. von Karmanem oraz R. von Misesem.

Genezę powstania pracy [5], której polskie tłumaczenie *O hipotezach wytężenia* publikowane jest w aktualnym roczniku *Biuletynu PTMTS*, opisał sam Burzyński w artykule [6]. Warto przytoczyć słowa Autora, zachowując oryginalną pisownię, który na str. 3 tytułem wstępu pisze:

„W czerwcu b.r. zaaranżował szwajcarski związek dla badań materiałoznawczych techniki (Schweiz. Verband für die Materialprüfungen der Technik) dwa ciekawe referaty o wytężeniu i wyboczeniu. O aktualności obu problemów świadczy chociażby przebieg samej dyskusji; wystarczy dodać, że trwała ona pięć godzin z okładem przy szczelnie zapełnionej dużej sali audytorjum I-go politechniki zurychskiej. Przewodniczył Prof. Dr. Inż. H.c. M. Roš, dyrektor związkowego zakładu dla badań materiałów (Eidgenössische Materialprüfungsanstalt).

Osobiście zainteresował mię bardziej referat pierwszy *Die theoretischen Grundlagen zu den Versuchen der E.M.P.A. zur Klarung der Frage der Bruchgefahr*, wygłoszony przez współpracownika naukowego wymienionego zakładu Inż. A. Eichinger'a. Z treścią tego referatu zaznajamiają nas szczegółowo rozdziały I i IV, umieszczone w komunikatach E.M.P.A. Nr. 28 z roku 1928 i Nr 34 z roku 1929[1]. Całość da się streścić następująco: Wytężenie krytyczne dużej ilości metali plastycznych dogadza ilościowo hipotezie Huber'a-v. Mises'a-Hencky'ego. Zachowanie się wszelkich innych materjałów odpowiada wprawdzie nie ściśle, ale stosunkowo najlepiej, hipotezie Mohr'a. Idea, tkwiąca w teorji Huber'a-Hencky'ego, miała dotychczas tylko charakter hipotetyczny; dopiero E.M.P.A. udało się – i to przy zachowaniu przewodniej myśli Mohr'a – przeprowadzić jasny (plausibel), przekonywujący i ścisły dowód słuszności tej hipotezy. W rezultacie teorja stałej energji krytycznej odkształcenia postaciowego jest niczem innem jak uogólnieniem teorji obwiedniej."

Kontynuując, na str. 4, mamy:

„Nie da się ani przez chwilę zaprzeczyć, że czteroletni, z olbrzymim nakładem pracy i kosztów przeprowadzony, cykl pięknych doświadczeń E.M.P.A. nad wyświetleniem zagadki wytężenia, ma doniosłe znaczenie. Nie da się jednakże też zaprzeczyć, że stosowana przez E.M.P.A. interpretacja uzyskanych rezultatów pozostawia dużo do życzenia. Idea, tkwiąca w teorji Mohr'a jest przestarzała i co gorsza błędna; istnieje hipoteza ogólna, która w sposób poprawny ujmuje z dostateczną dokładnością wyniki wszystkich bez wyjątku doświadczeń tak laboratorjum zurychskiego, jak getyngjańskiego, jak i wielu innych zainteresowanych w omawianem zagadnieniu. Podobnież i wysiłki teoretyczne współpracowników naukowych E.M.P.A. poszły po niepoprawnej drodze. Chluba E.M.P.A., kunsztowne przeniesienie teorji Hubera-Hencky'ego na teren idei Mohr'a, podkreślane przez Roš'a i Eichinger'a na prawie każdej stronie wymienionych komunikatów, kryje w sobie szereg błędów treści zasadniczej.

W odpowiedzi na referat Inż. Eichinger'a zabrałem głos w dyskusji i w przeszło godzinnem przemówieniu starałem się uzasadnić moje stanowisko w tej sprawie. W przemówieniu tem trzymałem się przedewszystkiem dyspozycji naznaczonej tytułem referatu mojego przedmówcy. W pierwszym tedy rzędzie wyjaśniłem teoretyczną stronę hipotez wytężenia, na drugim planie stawiając stronę laboratoryjną tego zagadnienia; nawiązując przytem do obecnego stanu rzeczy ograniczyłem się z konieczności do omówienia sprawy wytężenia lokalnego i statycznego.

Większość argumentów krytycznych znanych w Polsce, zagranica – jak się o tem wcześniej przy sposobności wygłaszania podobnego referatu w Getyndze przekonałem – nie zna. Hipotezy wytężenia traktowane są tam – do pewnego stopnia zresztą słusznie – wyłącznie jak hipotezy; wszelkie nowości w tej dziedzinie bywają zatem z miejsca badane laboratoryjnie bez uprzedniego wglądnięcia w elementarne szczegóły zewnętrzne. Dzięki temu też co parę lat powstaje potrzeba nowej hipotezy ogól-

[1]Prace te są ogólnie dostępne na stronie internetowej:
http://www.lib4ri.ch/institutional-bibliography/empa/empa-berichte.html – przyp. red.

nej, bo stara zawiodła. Przy takim stanie rzeczy tylko rachunek prawdopodobieństwa może, wglądnąwszy w wszelkie istniejące typowe ugrupowania składowych, wyjaśnić, wiele jeszcze nowych a bezużytecznych teoryj będziemy oglądali.

Wracając jednak do wspomnianego referatu, muszę z zadowoleniem stwierdzić, że spotkał się on z dużem zaciekawieniem; świadczy o tem chociażby prośba prof. Roš'a o przekazanie go na piśmie; zapewne odnośny artykuł ukaże się niedługo w druku w języku niemieckim nakładem E.M.P.A.”

Chodzi tu o pracę [5], która oprócz swego syntetycznego charakteru jest dość hermetyczna, co ograniczało zapewne percepcję prezenetowanych tam wyników. Dlatego zalecałbym zainteresowanym, aby zpoznać się jednocześnie z obszerną rozprawą doktorską [3]. Publikacja [5] została zauważona przez niektórych badaczy i była cytowana w wielu pracach, które zostały szczegółowo wymienione w [2] i [4], por. także [7].

Bibliografia

1. S. Matysiak, R.B. Pęcherski, *Profesor Zbigniew Stanisław Olesiak (1927-2011)*, Biuletyn Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Rok 2011, PTMTS, Warszawa, 2012, 113-117
2. Z.S. Olesiak, R.B. Pęcherski, *Włodzimierz Burzyński. Biografia i dzieło o wytężeniu materiałów*, Biuletyn Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Rok 2012, PTMTS, Warszawa, 2013, 90-119
3. W. Trzywdar Burzyński, *Studium nad hipotezami wytężenia*, Nakładem Akademii Nauk Technicznych, 1-192, Lwów, 1928; także Włodzimierz Burzyński, *Dzieła Wybrane*, tom I, 67-258, PWN, Warszawa, 1982 oraz angielskie tłumaczenie: *Selected passages from Włodzimierz Burzyński's doctoral dissertation Study on Material Effort Hypotheses*, Engineering Transactions, 57, 3/4, 185-215, 2009
4. R.B. Pęcherski, K. Nalepka, T. Frąś, M. Nowak, *Inelastic flow and failure of metallic solids. Material effort: study across scales*, str. 245-285, T. Łodygowski, A. Rusinek (red.), CISM International Centre for Mechanical Sciences, Courses and Lectures, t. 552, Springer, Udine, 2014.
5. W. Burzyński, *Ueber die Anstrengungshypothesen*, Schweizerische Bauzeitung, 94, 21, 259-262, 1929; także: Włodzimierz Burzyński, *Dzieła Wybrane*, tom I, 259-262, PWN, Warszawa, 1982
6. W. Burzyński, *Teoretyczne podstawy hipotez wytężenia*, Czasopismo Techniczne, Lwów, 1929, 3-41, także: Włodzimierz Burzyński, *Dzieła Wybrane*, tom I, 265-303, PWN, Warszawa, 1982 oraz angielskie tłumaczenie: *Theoretical foundations of the hypotheses of material effort*, Engineering Transactions, 56, 3, 269-305, 2008
7. G. Vadillo, J. Fernandez-Saez, R.B. Pęcherski, *Some applications of Burzyński yield condition in metal plasticity*, Materials & Design, 32, 628-635, 2011

BAND 94 NR. 21 23. NOVEMBER 1929

SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG

WOCHENSCHRIFT FÜR ARCHITEKTUR / INGENIEURWESEN / MASCHINENTECHNIK

REVUE POLYTECHNIQUE SUISSE

ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINS
UND DER GESELLSCHAFT EHEMAL. STUDIERENDER DER EIDG. TECHN. HOCHSCHULE
GEGRÜNDET 1883 VON ING. A. WALDNER / HERAUSGEGEBEN VON ING. C. JEGHER

Vereins-Mitglieder, beim Verlag: Schweiz 32 Fr., Ausland 40 Fr. jährl.; Nicht-Mitglieder: Schweiz 40 Fr., Ausland 50 Fr., bei der Post abonniert 40 Fr. / Einzel-Nummern 1 Fr. zuzüglich Porto

VERLAG CARL JEGHER, ZURICH
Dianastrasse 5 / Postcheck VIII 6110
Tel.: Selnau 45.07 ■ In Kommission bei Rascher & Cie., Zürich u. Leipzig

Inserate durch die Aktiengesellschaft der Unternehmungen RUDOLF MOSSE, Zürich / Die viergespaltene Colonelzeile 50 Cts., Titelseite 80 Cts., ausländ. Anzeigen 60 Cts., Titelseite 1 Fr.

23. November 1929. SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG 259

INHALT: Ueber die Anstrengungshypothesen. — Amerikanische Klassenbauordnung und Wohnbau. — Funkenbildung durch austretenden Dampf. — Wettbewerb für eine neue evangelische Kirche in Buchs, Kt. St. Gallen. — Schweizer Baukatalog. — Mitteilungen: Materialuntersuchungen mittels Röntgenstrahlen. Das Auftauen von Wasserleitungen. Die Stony-Gorge-Staumauer. Diskussionsvorträge aus der Elektrotechnik an der E. T. H. Verbot der Heizung mit Auspuffgasen in den New Yorker Autobussen. Kolloquium über Flugwesen an der E. T. H. Uebertragung von Vorlesungen durch Mikrophone an der Universität Leipzig. Die Kirche St. François in Lausanne. — Wettbewerbe: Wiederaufbau der Dörfer Torgon und Lourtier im Wallis. Neues Stadthaus in Locarno. Neubau der Schweizer. Volksbank in Kreuzlingen. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine: Schweizer. Ing.- und Arch.-Verein. Zürcher Ing.- und Arch.-Verein. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 94

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 21

Ueber die Anstrengungshypothesen.

Von Dr. Ing. WLADIMIR v. BURZYŃSKI, Assistent der Technischen Hochschule Lwów, Polen.

einen engen Bereich $1 \leq \varkappa \leq 1{,}225$ und dabei ist der Uebergang zu $\varkappa = 1$ viel mehr theoretisch möglich als in der praktischen Sache.

Der Reihe nach wollen wir jetzt den dritten Para-

Ueber die Anstrengungshypothesen.

Von Dr. Ing. WLADIMIR v. BURZYŃSKI,
Assistent der Technischen Hochschule, Lwów, Polen.

SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, 23. November,1929, Bd. 94, Nr. 21, 259-262; przedrukowane w: Włodzimierz Burzyński, *Dzieła Wybrane*, tom I, Polska Akademia Nauk, PWN Warszawa, 1982, 259-262.

Praca ta jest obecnie powszechnie dostępna na stronie internetowej: http://retro.seals.ch/digbib/view2?pid=sbz-002:1929:93:94::3518

3. O HIPOTEZACH WYTĘŻENIA

Dr inż. Włodzimierz Trzywdar Burzyński
Asystent Politechniki Lwowskiej, Lwów, Polska

Tłumaczenie oryginalnej pracy na język polski oraz jej redakcja Ryszard B. Pęcherski.
(Uwaga redakcyjna: zachowano oznaczenia z oryginału niemieckiego – indeks z odpowiadałby w języku polskim indeksowi r – rozciąganie, a indeksowi d odpowiadałby indeks c – ciśnienie. Indeks s dotyczy ścinania.)
W niektórych miejscach w tekście dodano w nawiasie italikiem noty redakcyjne.

Pojęcie wytężenia materiałów jest na tyle znane, że jego bliższe wyjaśnienie wydaje się zbędne. W pracy chciałbym przedstawić wszystkie dotychczasowe poglądy na ten temat i poddać je krótkiej krytyce. Rozważania dotyczą lokalnego statycznego wytężenia w dowolnym stanie obciążeń. Stan porównawczy, który powinien nazywać się krytycznym, będzie opisany parametrem naprężenia, w pierwszym rzędzie przez zadanie następujących stanów: jednoosiowego rozciągania (I), jednoosiowego ściskania (II) oraz czystego ścinania (III), a więc przez następujace schematy:

$$\begin{aligned}
&\text{I} && \sigma_1 = k_z, \quad \sigma_2 = 0, \quad \sigma_3 = 0\\
&\text{II} && \sigma_1 = 0, \quad \sigma_2 = 0, \quad \sigma_3 = -k_d\\
&\text{III} && \sigma_1 = k_s, \quad \sigma_2 = 0, \quad \sigma_3 = -k_s
\end{aligned}$$

przy czym zachodzi $\sigma_1 \geqslant \sigma_2 \geqslant \sigma_3$. Oczywiście, można wziąć pod uwagę także bardziej skomplikowane stany, mianowicie:

$$\begin{aligned}
&\text{IV} && \sigma_1 = k_{zz}, \quad \sigma_2 = k_{zz}, \quad \sigma_3 = 0\\
&\text{V} && \sigma_1 = 0, \quad \sigma_2 = -k_{dd}, \quad \sigma_3 = -k_{dd}\\
&\text{VI} && \sigma_1 = k_{zzz}, \quad \sigma_2 = k_{zzz}, \quad \sigma_3 = k_{zzz}\\
&\text{VII} && \sigma_1 = -k_{ddd}, \quad \sigma_2 = -k_{ddd}, \quad \sigma_3 = -k_{ddd}
\end{aligned}$$

Jednym z głównych zadań teorii wytężenia jest więc określenie stosunku $k_z : k_d : k_s : k_{zz} : k_{dd} : k_{zzz} : k_{ddd}$ zgodnego z obserwacjami doświadczalnymi. Można się często ograniczyć, przy krytyce wspomnianych teorii, do pierwszych pięciu parametrów, często wystarczy do trzech pierwszych, nigdy jednak do dwóch pierwszych k_z i k_d, jako że ich stosunek $\kappa = k_d : k_z$ jest specyficzny i charakteryzuje rozważane w danym wypadku ciało.

Utrzymując powyższą uwagę za słuszną, nie możemy się zgodzić w żadnym wypadku na teorię naprężeniową grupy (A), hipotezę stałego krytycznego naprężenia rozciągającego:

$$\sigma_1 = k_z \tag{A$_1$}$$

z trudną do zaakceptowania relacją $\kappa = \infty$. Podobnie musimy odrzucić jako nieużyteczną hipotezę stałego krytycznego wydłużenia z grupy (B) teorii odkształceniowych:

$$\sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3) = k_z \tag{B$_1$}$$

z powodu wywodzącego się z niej stosunku $\kappa = 1/\mu$. Zauważmy już tutaj, że dopasowanie do obserwacji doświadczalnych przewidywań hipotezy wytężenia przez odpowiedni dobór współczynnika Poissona μ jest zawsze bezwartościowe. Na przykład dla (B_1) zależność $\kappa = 1/\mu$ nie dopuszcza ważnego przypadku $\kappa = 1$, gdyż zachodzi zawsze $0 \leqslant \mu \leqslant 1/2$. Z grupy (C), tzw. teorii energetycznych, wyłącza się hipotezę stałej krytycznej energii objętościowo-postaciowej:

$$\left.\begin{aligned} 2G\Phi &= \frac{1}{2(1+\mu)}(\sigma_1^2+\sigma_2^2+\sigma_3^2)+ \\ &\quad -\frac{\mu}{1+\mu}(\sigma_2\sigma_3+\sigma_1\sigma_2+\sigma_1\sigma_3) = k_s^2 \qquad \text{dla} \quad \sigma_1+\sigma_2+\sigma_3 \geqslant 0 \\ 2G\Phi_f &= \frac{1}{3}(\sigma_1^2+\sigma_2^2+\sigma_3^2-\sigma_2\sigma_3-\sigma_1\sigma_2-\sigma_1\sigma_3) = k_s^2 \qquad \text{dla} \quad \sigma_1+\sigma_2+\sigma_3 \leqslant 0 \end{aligned}\right\} \quad (C_2)$$

gdzie G jest sprężystym modułem ścinania, a $\Phi = \Phi_v + \Phi_f$ oznacza gęstość energii odkształcenia składającą się z gęstości energii zmiany objętości Φ_v oraz Φ_f – gęstości energii odkształcenia postaciowego. Zawarta w teorii (C_2) równość $\kappa = \sqrt{3/[2(1+\mu)]}$ ogranicza rozważania do wąskiego zakresu $1 \leqslant \kappa \leqslant 1{,}255$, a przy tym przejście do $\kappa = 1$ jest bardziej czysto teoretyczne, niż możliwe praktycznie.

W dalszej kolejności chcemy wprowadzić trzeci parametr materiałowy k_s. Możemy przyjąć, że w ogólności istnieje pewna funkcja $k_s = f(k_z, k_d)$. Jeśli ma być rozpatrywana jakaś zależność dla stałej k_s, to proponowana powyżej wydaje się najprostsza.

Z trzech pierwszych hipotez musi zatem wynikać przede wszystkim teoria stałego krytycznego naprężenia normalnego:

$$\sigma_1 = k_z \qquad \sigma_3 = -k_d \qquad (A_2)$$

a potem hipoteza stałego krytycznego odkształcenia podłużnego:

$$\sigma_1 - \mu(\sigma_2+\sigma_3) = k_z \qquad \sigma_3 - \mu(\sigma_1+\sigma_2) = -k_d \qquad (B_2)$$

Wynikające z nich niesymetryczne związki $k_s = k_z$ względnie $k_s = k_z/(1+\mu)$ nie uwzględniają parametru $k_d (> k_z)$. Nie będzie także lepiej w przypadku $\kappa = 1$, a więc kiedy $k_z = k_d = k$ zarówno dla (A_2), jak i (B_2). Już wyniki bardzo prostych eksperymetów są dalekie od tego, aby spełnić w pierwszym wypadku równość $k_s = k$, a w drugim wartości z przedziału $1 \geqslant k_s/k \geqslant 0{,}667$ są jedynie w dolnej granicy przy teoretycznej wartości $\mu = 1/2$ zgodne z rzeczywistością.

W dalszym ciągu omówimy teorie z jedną stałą k. Należy do nich hipoteza stałego krytycznego naprężenia stycznego:

$$\sigma_1 - \sigma_3 = k \qquad (A_3)$$

z relacją $k_s = 0{,}5k$. Omówiona będzie także hipoteza stałego krytycznego odkształcenia liniowego z pseudonaprężeniem stycznym (Becker):

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \gamma k \qquad \sigma_1 - (1-\mu)\sigma_2 - \mu\sigma_3 = k \qquad -\mu\sigma_1 - (1-\mu)\sigma_2 + \sigma_3 = -k \qquad (B_3)$$

gdzie podstawia się $\mu = 1/3$ oraz $\gamma = 6/5$ i stąd wynika, że $k_s = 0{,}6k$. W dalszym ciągu mamy hipotezę stałej krytycznej energii odkształcenia:

$$2E\Phi = \sigma_1^2+\sigma_2^2+\sigma_3^2-2\mu(\sigma_2\sigma_3+\sigma_3\sigma_1+\sigma_1\sigma_2) = k^2 \qquad (C_1)$$

(E jest modułem Younga) z $k_s = k/\sqrt{2(1+\mu)}$ lub $0{,}577 \leqslant k_s/k \leqslant 0{,}707$.

Dalej następuje hipoteza stałej krytycznej energii odkształcenia postaciowego:

$$6G\Phi_f = \sigma_f^2 = \sigma_1^2+\sigma_2^2+\sigma_3^2-\sigma_2\sigma_3-\sigma_3\sigma_1-\sigma_1\sigma_2 = k^2 \qquad (C_3)$$

z $k_s = k/\sqrt{3} = 0{,}577k$. Teorię (A_3) można rozważać jako szczególny przypadek $\kappa = 1$ ogólnych hipotez (A_4), (A_5) i (B_4), natomiast (B_3) jest pewną kompilacją (A_3) i (B_2); (C_1) jest szczególnym przypadkiem ujętej w matematyczną formę przejściowej hipotezy (C_4). Do tego należą jeszcze szczególne postaci teorii (C_5) i $(C_5)^*$:

$$\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - 2\nu(\sigma_2\sigma_3 + \sigma_3\sigma_1 + \sigma_1\sigma_2) = k^2 \qquad (C_5^0)$$

z $k_s = k/\sqrt{2(1+\nu)}$ lub ze względu na $1 \geqslant \nu \geqslant 0$: $0{,}5 \leqslant k_s/k \leqslant 0{,}707$, a także:

$$\sigma_1^2 + 2(1-\lambda)\sigma_2^2 + \sigma_3^2 - 2(1-\lambda)\sigma_2\sigma_3 - 2\lambda\sigma_3\sigma_1 - 2(1-\lambda)\sigma_1\sigma_2 = k^2 \qquad (C_5^0)^*$$

z $k_s = k/\sqrt{2(1+\lambda)}$ lub ze względu na $1 \geqslant \lambda \geqslant 0$: $0{,}5 \leqslant k_s/k \leqslant 0{,}707$.

Widać, że (dla $\kappa = 1$) współczynniki „plastyczności" i „anizotropii" ν i λ wpływają w podobnym stopniu na wartość k_s.

To, że zakresy k_s przy dwóch ostatnich teoriach (C_5) i $(C_5)^*$ są różne spowodowane jest tym, że trzymano się praktycznych faktów doświadczalnych. Ustalenie tego samego stosunku $k_s : k$ dla wszystkich materiałów wydaje się niemożliwe. Ponadto obok zgodności z eksperymentem należy zwrócić uwagę na matematyczną celowość i praktyczną użyteczność takiego założenia.

W tym sensie porównamy najpierw teorie (A_3), (B_3), (C_3) i $(C_5^0)^*$, które są do siebie podobne. Przeciwko teorii (B_3) przemawia jej budowa matematyczna, zwłaszcza w porównaniu z (C_3). Teorii (A_3) można postawić zarzuty, że nie uwzględnia pośrednigo naprężenia głównego σ_2. Ta wada staje się widoczna w konfrontacji z wynikami doświadczalnymi. Wartość $k_s/k = 0{,}5$ stanowi dolną granicę rozważanych dotychczas wartości stosunku k_s/k. Hipotezę (A_3) należy więc rozpatrywać jako pewne przybliżenie. Żaden z powyższych zarzutów nie dotyczy matematycznie pięknej i przejrzystej teorii (C_3), a zwłaszcza w wypadku ciał plastycznych, izotropowych lub quasi-izotropowych, np. typu stali. W ogólności stosunek $k_s/k = 0{,}577$ plasuje się w środku przedziału wartości k_s/k dla grupy materiałów wyróżniających się symetrią zakresu sprężystego $\kappa = 1$. Hipoteza (C_3) jest więc lepsza od (A_3). W porównaniu do (C_3), jeśli idzie o dokładność, teoria $(C_5^0)^*$ uzyskuje przewagę, gdyż uwzględnia każde odchylenie od idealnej izotropii[1]. Dla $\lambda = 1$ (C_5^0) przechodzi w (A_3), a dla $\lambda = 1/2$ w (C_3).

Do omówienia pozostają więc teorie (C_1) i (C_5^0). Teoria (C_1) eliminuje się, gdyż większą ogólność posiada (C_5^0). Dla (C_5^0) wartość stosunku $k_s/k = 0{,}577$ także leży w środku przedziału zawierającego wszelkie możliwe wartości z innych teorii, podczas gdy dla (C_1) wielkość tę można otrzymać jedynie dla teoretycznego przypadku $\mu = 1/2$. Zależność od współczynnika Poissona jest wadą teorii Beltramiego. Podsumowując dotychczasowe rozważania, możemy stwierdzić, że w grupie materiałów, dla których zachodzi $\kappa = k_d/k_z = 1$, pozostają jedynie teorie $(C_5^0)^*$, (C_5^0), (C_3) oraz w przybliżeniu (A_3).

Fakty doświadczalne, którymi się dotąd zajmowaliśmy, należą do obszaru trzech pierwszych ćwiartek krytycznych stanów naprężenia I, II, III. Nie można na tym poprzestać, jeżeli zajmujemy się ogólniejszą hipotezą (*która uwzględnia*) $\kappa \neq 1$.

Hipoteza stałego[2] krytycznego tarcia wewnętrznego prowadzi do równania:

$$k_d\sigma_1 - k_z\sigma_3 = k_z k_d \qquad (A_4)$$

ze związkiem $k_s = k_z k_d/(k_z + k_d)$. Poza tym jest to hipoteza zmiennego krytycznego naprężenia stycznego.

Dane i rysunki Mohra, które dotyczą obwiedni krytycznych okręgów naprężenia w układzie osi głównych (σ_1, σ_3), znajdują bardzo wierne przedstawienie za pomocą równania:

$$(\sigma_1 - \sigma_3)^2 + (k_d - k_z)(\sigma_1 + \sigma_3) = k_z k_d \qquad (A_5)$$

[1] Np. dla badań Lodego próbek z miedzi, żelaza i niklu należy przyjąć $\lambda = 0{,}6$.

[2] Duguet wskazywał wyraźnie na zmienność współczynnika tarcia, nie podał jednak zależności od stanu naprężenia.

z $k_s = \sqrt{k_z k_d}/2$ zamiast stosowanego przez Mohra w obszarze trzech pierwszych ćwiartek stanów naprężenia równania (A_4). Należy tu także wymienić hipotezę zmiennego krytycznego odkształcenia postaciowego (Sandel):

$$k_d\sigma_1 - \frac{k_d - k_z}{2}\sigma_2 - k_z\sigma_3 = k_z k_d \qquad (B_4)$$

z $k_s = k_z k_d/(k_z + k_d)$.

Ze względu na identyczne relacje dla k_s rozważmy najpierw (A_4) i (B_4). Różnica między obu teoriami polega na obecności składnika zawierającego σ_2. Jeżeli weźmieny go pod uwagę, to stwierdzimy ze zdumieniem, że (B_4) jest całkowicie niepoprawne. Za dowód mogłoby posłużyć następujące rozumowanie: z hipotezy Sandela wynikają mianowicie dla $\kappa > 3$ trzy następujace stany jako krytyczne i równoznaczne:

$$\begin{aligned} &\text{VII} && \sigma_1 = -\infty, \quad \sigma_2 = -\infty, \quad \sigma_3 = -\infty \\ &\text{V} && \sigma_1 = 0, \quad \sigma_2 = -\infty, \quad \sigma_3 = -\infty \quad (!) \\ &\text{V} + \text{I} && \sigma_1 = +\infty, \quad \sigma_2 = -\infty, \quad \sigma_3 = -\infty \quad (!!) \end{aligned}$$

Z omawianej grupy pozostają więc teorie (A_4) i (A_5). Dla $\sigma_2 = 0$ różnią się one jedynie w przedziale: $k_z > \sigma_1 > 0$, $0 > \sigma_3 > -k_d$. W tym obszarze będą rozważane. Ze względu na zachodzącą zawsze nierówność $\sqrt{k_z k_d}/2 > k_z k_d/(k_z + k_d)$ dla dowolnej wartości $\kappa > 1$ należy uznać przewagę (A_5) nad (A_4), jezeli bierze się pod uwagę obserwacje praktyczne. Ze względu na brakujący człon z σ_2 obie teorie mają przybliżony charakter.

Chciałbym tu podkreślić, że sam Mohr nigdy nie podał formuły (A_5). (A_4) podobnie jak (A_5) można rozpatrywać jako szczególne przypadki bardziej ogólnej teorii Dugueta-Mohra. W każdym razie w żadnej z nich nie znajduje się człon z σ_2 i to jest właśnie w ogólności słaba strona tej teorii. Należy przy tym podkreślić, że związana z odpowiednim równaniem, wynikającym z założenia i rysunków Mohra, obwiednia nie obejmuje wszystkich możliwych krytycznych okręgów.

Przechodzimy zatem do ostatniej grupy teorii energetycznych. Są to hipotezy Schleichera (C_4) i autora (C_5) i (C_5)*. Podobieństwo i duża ich ogólność wymaga dłuższej dyskusji.

Według hipotezy zmiennej krytycznej energii odkształcenia (C_4) (ZAMM 1926) miarą wytężenia jest całkowita gęstość objętościowa energii odkształcenia Φ. Naprężenie porównawcze $\sigma_{vf} = \sqrt{2E\Phi}$ jest zgodnie z doświadczeniem pewną funkcją średniej wartości naprężeń normalnych $p = (\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3)/3$, która powinna być wyznaczona dla każdego materiału osobno. Funkcję $\sigma_{vf} = f(p)$ można przedstawić w całkiem dużym przedziale z wystarczającą dokładnością przy pomocy paraboli:

$$\sigma_{vf}^2 = s^2 - 3mp \qquad (C_{41})$$

lub pewnej prostej:

$$\sigma_{vf} = t - 3np \qquad (C_{42})$$

Jeżeli $\sigma_{vf} = f(p)$ przyjmie się dla całego obszaru VI do VII w postaci (C_{42}), to musi zawsze zachodzić $n = (\kappa - 1)/(\kappa + 1) < \sqrt{(1 - 2\mu)/3}$, a więc także $1 < \kappa < 3{,}732$. Zawsze można jednak $f(p)$ w pewnym małym przedziale zastąpić linią prostą bez zachowania wspomnianych nierówności.

W ogólności powstaje w układzie osi (p, σ_{vf}) typowa dla materiałów kruchych krzywa paraboliczna, która względem punktu zerowego i osi p jest wklęsła. Dla ciągliwych metali typowa będzie krzywa hiperboliczna z wypukłością względem osi p. Dla przedstawienia tych krzywych należy znać, w ogólnym przypadku $\kappa > 1$, co najmniej trzy stałe.

Równania (C_{41}) i (C_{42}) można zapisać dla ciał kruchych w formie, do której sprowadzono wszystkie dotychczasowe hipotezy:

$$\sigma_1^2+\sigma_2^2+\sigma_3^2-2\mu(\sigma_2\sigma_3+\sigma_3\sigma_1+\sigma_1\sigma_3)+(k_d-k_z)(\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3)=k_dk_z(C_4')$$
$$\sigma_1^2+\sigma_2^2+\sigma_3^2-2\mu''(\sigma_2\sigma_3+\sigma_3\sigma_1+\sigma_1\sigma_3)+(k_d-k_z)(\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3)=k_dk_z(C_4'')$$

gdzie $\mu''=(\mu+n^2)/(1-n^2)$. Równania te prowadzą do:

$$k_s=\sqrt{\frac{k_dk_z}{2(1-\mu)}}\qquad\text{lub}\qquad k_s=\frac{k_dk_z}{k_d-k_z}\sqrt{\frac{2}{1+\mu}}$$

Dla $\kappa=1$, tzn. $k_d=k_z$, otrzymujemy z (C_4') i (C_4'') teorię (C_1).

Jeśli idzie o szczegóły dotyczące teorii (C_5) i (C_5)*, odwołuję się do oryginalnej pracy: *Studjum nad hipotezami wytężenia* (nakładem Akademji Nauk Technicznych, Lwów, 1928). Za punkt wyjścia posłużył następujący pogląd: lokalną miarę wytężenia izotropowego ciała w zakresach sprężystym i plastycznym tworzy suma objętościowych gęstości pseudoenergii odkształcenia postaciowego i pewna część pseudoenergii odkształcenia objętościowego, zależna od ciśnienia i szczególnych właściwości materiału. Słowem „lokalną" chciałem podkreślić, że w przypadku nierównomiernego rozkładu naprężeń chodzi o wytężenie w danym punkcie, a nie o zależność dla integralnej miary wytężenia ciała. Sformułowanie „pseudo„ oznacza, że jednorodne funkcje $\Phi_f=\sigma_f^2/(6G)$ i $\Phi_v=\Phi-\Phi_f$ dla wielu materiałów lub dla pewnych granicznych obszarów nie mają znaczenia fizycznego sprężystej energii odkształcenia. Z ogólnej definicji $\Phi_f+\eta\Phi_v=K$ można łatwo przejść do ogólnego równania $\sigma_f=f(p)$ i do pewnego przybliżonego przypadku praktycznego:

$$\frac{2}{3}(1+\nu)\sigma_f^2+3(1-2\nu)p^2+3(k_d-k_z)p-k_dk_z=0$$

ze szczególnym przypadkiem (który jest ważny tylko dla $\kappa\leqslant 3$):

$$\sigma_f+3np-k_s\sqrt{3}=0$$

Współczynnik plastyczności $\nu=k_dk_z/(2k_s)-1$ jest ograniczony przez dobrze pasującą do wyników doświadczenia nierówność $1\geqslant\nu\geqslant 0$. Równanie wyjściowe daje się sprowadzić do postaci:

$$\sigma_1^2+\sigma_2^2+\sigma_3^2-2\nu(\sigma_2\sigma_3+\sigma_3\sigma_1+\sigma_1\sigma_3)+(k_d-k_z)(\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3)=k_dk_z \qquad (C_5)$$

z której otrzymamy szczególny przypadek z podstawieniem $\nu=(3/8)[\kappa-(2/3)+(1/\kappa)]$. Wynika stąd: $k_s=\sqrt{k_dk_z/[2(1+\nu)]}$, względnie $k_s=(2/\sqrt{3})k_dk_z/(k_d+k_z)$. Teoria ta należy do grupy teorii z trzema stałymi. Daje się więc dobrze dopasować do obserwacji doświadczalnych.[3]

Może się jednak zdarzyć, że formuła (C_5) nie uwzględnia niektórych efektów. Do takich należą pewne formy anizotropii i niejednorodności, które mają swoje źródło w sposobie wytwarzania

[3]Ostatnio nadałem teorii (C_5) bardziej ogólną postać, którą przedstawiłem w czasie obrad 26. Dyskusyjnego Zebrania Naukowego Szwajcarskiego Związku dla Badań Materiałoznawczych Techniki (1 czerwca 1929 r.). W sformułowaniu tym miarą wytężenia może być skalarna funkcja trzech niezmienników naprężenia ω_1, ω_2, ω_3. Najbardziej ogólna postać hipotezy wytężenia dla ciał izotropowych musi więc mieć postać:

$$f(\omega_1,\omega_2,\omega_3)=K$$

Wydaje się warte podkreślenia, że pierwszy niezmiennik jest proporcjonalny do p, a drugi do σ_f. (*W oryginale jest oczywisty błąd drukarski: jest σ zamiast σ_f.*)

materiału i nie dają się opisać analitycznie. W zwiazku z tym można wspomniane powyżej równanie wyjściowe zmodyfikować. Jeżeli rozważymy związki (*między współczynnikami sprężystości dla ciała ogólnie anizotropowego*)

$$c_{1i} + c_{2i} + c_{3i} = \text{const} \qquad i = 1,2,3$$
$$c_{1j} + c_{2j} + c_{3j} = 0 \qquad j = 4,5,6$$

(które są jednak lepsze od relacji Cauchy'ego), to można otrzymać rozkład ogólnej pseudoenergii Φ anizotropowego ciała (z 21 współczynnikami sprężystości c_{kl}, $k,l = 1,2,3$) na dwie części Φ_v i Φ_f i w szczególności zamiast dotychczasowego naprężenia porównawczego σ_f można otrzymać inne zredukowane naprężenie:

$$\sigma_f^{*2} = (1-\lambda)(\sigma_2+\sigma_3)^2 + \lambda(\sigma_3-\sigma_1)^2 + (1-\lambda)(\sigma_1-\sigma_2)^2$$

Współczynnik anizotropii λ, $(0 \leqslant \lambda \leqslant 1)$ jest zbudowany ze współczynników anizotropowej sprężystości c_{kl}. Ogólne równanie podstawowe dla krytycznego lokalnego wytężenia przechodzi w $\sigma_f^* = f(p^*)$, gdzie jeszcze zamiast p lepiej będzie wprowadzić $p^* = [\lambda\sigma_1+(1+\lambda)\sigma_2+\lambda\sigma_3]/(1+\lambda)$. Hipoteza wytężenia traci jednak w tym wypadku sens energetyczny. Można wtedy wprowadzić nową ogólną formę $(C_5)^*$, która dla $\lambda = 1/2$ przechodzi we wcześniejszą $(C_5)^4$.

W specjalnym wypadku, dla $\kappa = 1$ otrzymujemy ciało plastyczne $\sigma_f^* = k$, a więc omawianą formułę $(C_5^0)^*$.

Chcielibyśmy teraz przejść do krytyki ostatnich teorii. Idea hipotezy (C_4) jest bardzo dobra, niestety hipoteza ta została źle skonstruowana. Winę za to ponosi współczynnik μ, za pomocą którego zostały dopasowane wszystkie krytyczne parametry naprężenia. Jeżeli przyjmiemy za Schleicherem μ jako współczynnik zwężenia poprzecznego (współczynnik Poissona) – co z czysto matematycznych powodów jest niepotrzebne – to nie wiemy często wtedy, którą wartość przyjąć, np. w podanym przypadku 1/6 czy może 1/3.

Hipoteza (C_4) nigdy więc nie daje w układzie (p, σ_{vf}) typowego obrazu dla kruchych lub plastycznych materiałów, jak utrzymuje Schleicher. Wyjaśni się to za pomocą pewnego małego przykładu. Dla danych doświadczalnych von Kármána i Bökera uzyskanych dla marmuru przyjmuje Schleicher parabolę (C_{41}) w połączeniu z prostą (C_{42}), mianowicie[5]:

$$\sigma_{vf} = t - 3np = 1000 - 1{,}15p$$

Przyjmuje przy tym $\mu = 1/4$, co w żadnym wypadku nie wynika z obserwacji. Jeżeli przyjmiemy więc $\mu' \neq \mu$, to równanie przejdzie w:

$$(1+\mu)\sigma_{vf}^2 - 9[\mu + n^2 - \mu'(1-n^2)]p^2 + 6nt(1+\mu')p - (1+\mu')t^2 = 0$$

co może dla nierówności $\mu \leqslant \mu' \leqslant (\mu+n^2)/(1-n^2)$ i $\mu \geqslant \mu' \geqslant (\mu+n^2)/(1-n^2)$ przedstawiać każdą krzywą drugiego stopnia. W szczególności otrzymamy hiperbolę, która jest wypukła (!) względem osi p dla $\mu < \mu'$. Dopuszcza się więc, że przez zamianę $\mu = 1/4$ przez $\mu' = 1/(4\cdot 2)$ (?) otrzymamy krzywą dla kruchego marmuru, która jest przewidziana dla ciągliwych metali. Może dla $\mu = 1/4$ nie była to wcale prosta? Czy zatem wielkość $k_{ddd} = 13400\,\mathrm{kg/cm^2}$ ekstrapolowana z $p = -4500\,\mathrm{kg/cm^2}$ nie jest obciążona błędem 20% lub więcej?

Podobnie rzecz się ma, jeśli idzie o materiały ciągliwe. W (C_4) nie ma dla nich jeszcze żadnego matematycznego równania. Aby przejść dla przypadku $\kappa = 1$ do pięknej i dość dobrze pasującej do badań doświadczalnych teorii (C_3), musimy podstawić obok $\sigma_{vf} = k$ także $\mu = 1/2$, co

[4]Dla doświadczeń von Kármána i Bökera z marmurem kararyjskim można przyjąć $\lambda \cong 0{,}73$, natomiast dla doświadczeń Roša i Eichingera jest $\lambda \cong 0{,}87$ dla marmuru I oraz $\lambda \cong 0{,}75$ dla marmuru II.

[5]Otrzymuje się wtedy teorię 4 stałych, jako że dla $(m/n)^2 - 4(m/n) + 4s^2 < 0$ prosta nie jest styczną do paraboli, nawet się z nią nie przecina. Ograniczenie zakresu sprężystego nie jest przy tym dokładne.

jest sprzeczne z rzeczywistością. Jeżeli pominiemy przy obliczeniach μ, to musimy wtedy obok $k = k_z = k_d$ wprowadzić dodatkowy parametr, co przy (C_3) nie jest potrzebne. Wynika więc z tego, że w hipotezie (C_4) jest niemal niemożliwe uwzględnienie bezpośredniego wpływu energii odkształcenia postaciowego Φ_f. Winę za to ponosi w każdym wypadku stała Poissona.

Przytoczone argumenty musiał uprzytomnić sobie także Schleicher, kiedy przyjrzał się dokładniej swojej teorii. Możemy to zauważyć w jego późniejszej pracy (Bauingenieur, 1928). W piątym rozdziale tej pracy rozpatruje się przede wszystkim badania dla betonu Mörscha i Niemieckiej Komisji Żelbetu. Jeżeli przyjmiemy formułę: $k_s = \sqrt{k_d k_z/[2(1+\mu)]}$, która rozpatrywana jest w (C_4') dla materiałów kruchych, to musimy zgodnie z wynikami badań doświadczalnych podstawić $\mu = 2{,}77$, względnie 5,44 (!). Nie zachodzi to jednak nigdy dla współczynnika Poissona ($0 \leqslant \mu \leqslant 1/2$). Kiedy natomiast przyjmiemy z (C_4'') formułę $k_s = k_d k_z/(k_d + k_z)\sqrt{2/(1+\mu)}$, to należy podstawić $\mu = 0{,}164$ lub 0,987. Ta druga wartość jest także dla współczynnika zwężenia poprzecznego niemożliwa. Mimo wszystko, nawet z tej lepszej frmuły nic nie wynika, gdyż w obu przypadkach jest $\kappa \cong 11$. Przekracza to jednak przedział $1 < \kappa < 3{,}732$.

Teoria (C_4) okazuje się niewłaściwa. Schleicher sam musiał ją odrzucić. Uczynił to faktycznie, przechodząc do proponowanej przeze mnie teorii (C_5) i przyjął ją, bez wahania, jako pewną inną formę (C_4). Uczynił to, przyjmując wynikający, nie bez zastrzeżeń, z teorii sprężystości związek:

$$\sigma_{vf}^2 - 2(1+\mu)\sigma_f^2 = 9(1-2\mu)p^2$$

Tak jednak nie jest. Czy można bowiem utrzymywać, że powyższy związek zachodzi między wyrażeniami dla pseudo-energii? Czy faktycznie kwadratowe wyrażenia Φ i Φ_f mają w ogólności sens energii? Teorie (C_4) i (C_5) nie są w żadnym wypadku równoważne.

Rozważmy na przykład ciągliwe metale $\kappa = 1$, które we wspomnianej publikacji rozważane są w czwartym rozdziale. Piękna teoria (C_3): $\sigma_f = k$ – szczególny przypadek hipotezy (C_5) – jest określona w pełni w układzie (p, σ_f) jednym parametrem. Takiemu przypadkowi odpowiada w układzie (p, σ_{vf}) równanie: $\sigma_{vf}^2 - 9(1-\alpha_0)p^2 = \alpha_0 k^2$ z dwoma parametrami k i α_0; przy czym ostatni pozostaje nieokreślony. Jak długo się go nie wyspecyfikuje, równanie musi posiadać wszystkie matematyczne właściwości teorii (C_3). Jeżeli więc przyjmiemy $\alpha_0 = (2/3)(1+\mu)$, otrzymamy:

$$\sigma_{vf}^2 - 3(1-2\mu)p^2 = \frac{2}{3}(1+\mu)k^2$$

Żadne praktyczne wyniki nie zależą od μ. Możemy więc podstawić jakąkolwiek dowolną liczbę, np. $\mu = 2/3$ i otrzymamy okrąg, a nie krzywą hiperboliczną, która została przyjęta jako typowa. Nigdy nie można przewidzieć czegoś takiego w układzie (p, σ_{vf}).

Nie zachodzi to także w rozdziale piątym dla kruchych materiałów. Tu Schleicher przyjmuje, że w zakresie $-k_d \leqslant 3p \leqslant k_z$ rozpatrywana w układzie (p, σ_f) krzywa może być wspomnianą wcześniej prostą $\sigma_f(k_d - k_z) + 3(k_d - k_z)p = 2k_d k_z$ (szczególny przypadek podstawowego równania (C_5)). Dwóm zadanym parametrom k_z i k_d, które występują w powyższym równaniu, odpowiada w układzie (p, σ_{vf}) krzywa: $\sigma_{vf}^2 - 9(1-\alpha)p^2 + 3\alpha(k_d - k_z)p = \alpha k_d k_z$ z $k_s = \sqrt{\alpha k_d k_z/[2(1+\mu)}$. Jeśli chcielibyśmy więc otrzymać z równania liniowego w układzie (p, σ_{vf}) wyrażenie $k_s = (2/\sqrt{3})k_d k_z/(k_d + k_z)$, to musielibyśmy przyjąć: $\alpha = (8/3) \cdot (1+\mu)k_d k_z/(k_d+k_z)^2$. Wtedy powyższe równanie będzie przedstawiało hiperbolę dla wszystkich $\mu < 1/2$, i to taką, która jest typowa dla materiałów plastycznych. W tym wypadku teoria (C_4) nic nie daje.

W czasie krytyki hipotezy (C_4) okazało się, że teoria (C_5) pozostaje zawsze lepsza. Jest całkowicie wolna od wpływu współczynnika μ. Przejście do (C_3) jest zatem bardzo łatwe. Ogólny związek $k_s = \sqrt{k_d k_z/[2(1+\nu)]}$ można w prawdopodobnym zakresie $1 \geqslant \nu \geqslant 0$ bardzo dobrze dopasować do wszystkich materiałów. Szczególna relacja $k_s = (2/\sqrt{3})k_d k_z/(k_d + k_z)$ zgadza się, jak pokazuje Schleicher, z wynikami badań doświadczalnych Roša i Eichingera dla mosiądzu,

stopu zwanego elektronem, różnych brązów oraz aluminium. Korekta $(C_5)^*$ okazała się, jak dotąd, najlepszym środkiem, jak już wykazano w uwadze dotyczącej różnych gatunków marmuru.

Chcielibyśmy teraz przedstawić końcowe rozważania. Z teorii stanu naprężenia chcielibyśmy przypomnieć, że dla kierunku zadanego kątami (φ, χ, ψ) w układzie osi głównych naprężenia $(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3)$, naprężenie normalne dane jest: $\sigma = \sigma_1 \cos^2\varphi + \sigma_2 \cos^2\chi + \sigma_3 \cos^2\psi$, a naprężenie styczne: $\tau^2 = (\sigma_2 - \sigma_3)^2 \cos^2\chi \cos^2\psi + (\sigma_3 - \sigma_1)^2 \cos^2\psi \cos^2\varphi + (\sigma_1 - \sigma_2)^2 \cos^2\varphi \cos^2\chi$. W szczególnym przypadku: $\varphi = \pi/4 = \psi$, $\chi = \pi/2$ otrzymujemy: $\sigma = \sigma_{II} = (\sigma_1 + \sigma_3)/2$, $\tau = \tau_{II} = (\sigma_1 - \sigma_3)/2$; dla $\varphi = \chi = \psi$ mamy $\sigma = p = (\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)/3$ oraz $\tau = q = (1/3)\sqrt{(\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2 + (\sigma_1 - \sigma_2)^2}$, jeżeli w końcu przyjmiemy

$$\varphi = \arccos\sqrt{\frac{\lambda}{1+\lambda}} = \psi \qquad \text{oraz} \qquad \chi = \arccos\sqrt{\frac{1-\lambda}{1+\lambda}}$$

to otrzymamy:

$$\sigma = p^* = \frac{\lambda\sigma_1 + (1-\lambda)\sigma_2 + \lambda\sigma_3}{1+\lambda}$$

$$\tau = q^* = \frac{\sqrt{\lambda}}{1+\lambda}\sqrt{(1-\lambda)(\sigma_2 - \sigma_3)^2 + \lambda(\sigma_3 - \sigma_1)^2 + (1-\lambda)(\sigma_1 - \sigma_2)^2}$$

Chcielibyśmy te ostatnie wyniki powiązać z tymi hipotezami wytężenia, kóre dotąd okazały się dość dobrze zgodne z wynikami doświadczalnymi. Hipoteza (A_3) przyjmuje, że w stanie krytycznym o wytężeniu decyduje wartość naprężenia stycznego $\tau_{II} = k_s$, lub w innym ujęciu obwód trzech kół naprężenia, niezależnie od ich położenia w układzie (σ, τ). Liniowe równanie Dugueta-Mohra $\tau_{II} = k_s - n\sigma_{II}$ jest już ogólniejsze. Hipoteza ta mówi, że krytyczne naprężenie τ_{II} zależy liniowo od odpowiadającego mu naprężenia normalnego σ_{II}. Większy postęp czyni (A_5) w formie $\tau_{II}^2 = k_s^2 - m\sigma_{II}/2$ lub w ogólniejszym ujęciu $\tau_{II} = f(\sigma_{II})$. Stwierdza ona, że w stanach granicznych obwód trzech kół naprężenia zmienia się z ich położeniem w zależności od właściwości materiału. Hipoteza (B_4) w sposób widoczny nie jest prawidłowa, wiążąc naprężenia τ_{II} i p, między którymi nie ma żadnego związku. Dopiero teoria (C_3) we właściwy sposób uwzględnia wpływ pośredniego naprężenia σ_2. Stwierdza stałość naprężenia stycznego q w postaci $q = k_s\sqrt{2/3}$, co odpowiada sumarycznej powierzchni trzech granicznych kół naprężenia. Hipotezy (C_4) w postaci $\sigma_{vf} = f(p)$ nie można tu umieścić. Teoria (C_5) jest wraz z równaniem $q = f(p)$ uogólnieniem; zajmuje się naprężeniami w płaszczyźnie (oktaedrycznej) normalnej do kierunku $\varphi = \chi = \psi$, który jest równo nachylony względem osi głównych, co dla materiałow izotropowych wydaje się rozsądne. Czyni mianowicie naprężenie styczne na płaszczyźnie (oktaedrycznej) o normalnej odpowiadającej naprężeniu normalnemu p zależnym od tego naprężenia i zyskuje przez to trzecie uzasadnienie. Powierzchnie trzech kół naprężenia zmieniają się z ich położeniem. W końcu hipoteza $(C_5)^*$ ustanawia związek miedzy naprężeniami kierunku $\varphi = \psi \neq \chi (0 \leqslant \chi \leqslant \pi/2)$ dla trochę złożonej korekty $q^* = f(p^*)$. Wszystkie pozostałe teorie nie pasują do powyższego toku rozumowania.

Okazało się więc, że studium wytężenia materiałów w swoim rozwoju od teorii naprężeniowych, przez odkształceniowe i hipotezy energetyczne powróciło na grunt teorii czysto naprężeniowych. Zagadnienie (orientacji) powierzchni zniszczenia stało się znowu modne.[6]

Pojęcie „energii" można odrzucić – i to z korzyścią. Uwaga o „oszacowaniu wielkości" w „Bauingenieur" (1928) upada z powodu nieważności prawa Hooke'a. W ogólności nie mamy żadnego związku między wyrażeniami $\sigma_{vf} = \sqrt{2E\Phi}$ i $\sigma_f = \sqrt{6G\Phi_f}$.

Gdyby miała powstać w przyszłości potrzeba jakiejś nowej teorii wytężenia, to dalszy jej rozwój na innej drodze niż dotychczasowa (przedstawiona powyżej) jest wykluczony.

Getynga-Zurych, w czerwcu 1929

[6]Wypowiedziałem się na ten temat w czasie wspomnianej konferencji naukowej.

4. SYLWETKI WYBITNYCH MECHANIKÓW POLSKICH

W *Biuletynie PTMTS 2014* zamieszczono relację z uroczystego zebrania plenarnego PTMTS, które odbyło się 22 maja 2014 r. Poświęcone było pamięci profesora Wojciecha Urbanowskiego, członka założyciela Towarzystwa. Honorowymi gośćmi zebrania byli państwo Halina i Wojciech Urbanowscy oraz pani Ewa Grochowalska – członkowie rodziny prof. Wojciecha Urbanowskiego. Obecny na spotkaniu członek honorowy Towarzystwa profesor Zbigniew Kączkowski podzielił się z obecnymi swoimi wspomnieniami o profesorze Urbanowskim, a pani Halina Urbanowska, żona bratanka Profesora przedstawiła genezę spotkania. Przygotowując bowiem, organizowaną przez Muzeum Miasta Łodzi wystawę Zakład Urbanowskich, Rodzina – Dzieło – Twórcy, natrafiła na albumy Wojciecha. Znalazły się tam fotografie, wycinki z gazet i kopie dokumentów dotyczących rozwoju mechaniki w Polsce i na świecie, IX Kongresu Mechaniki Stosowanej IUTAM w Brukseli w 1956 roku oraz utworzonego w 1958 r. Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Jest tam wiele zdjęć wybitnych mechaników, kolegów Profesora, których nie udało się jeszcze zidentyfikować. Zwróciliśmy się do profesora Zenona Mroza, który był młodym współpracownikiem Wojciecha Urbanowskiego w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN w Warszawie i mógł rozpoznać w albumach ze zdjęciami wielu wybitnych uczonych, których pamięta ze swej długiej działalności naukowej w Polsce i za granicą. Profesor Mróz podjął się trudu napisania wspomnienia o prof. Wojciechu Urbanowskim. Opracowanie to, ilustrowane zdjęciami z odnalezionego albumu, przedstawiamy w obecnym wydaniu *Biuletynu PTMTS*.

Dziękujemy panu Bogusławowi Lempkowskiemu za staranne przygotowanie cyfrowej wersji zdjęć wybranych z albumu W. Urbanowskiego, które wykorzystano w zamieszczonym poniżej artykule.

1.1. Wspomnienie o Wojciechu Urbanowskim (14.06.1919-23.04.1963)

Lata studenckie

Moje pierwsze spotkanie z Wojciechem Urbanowskim miało miejsce w czasach studenckich (lata 1949-50), gdy na drugim roku studiów na Wydziale Mechanicznym Politechniki Warszawskiej uczęszczałem na kurs wykładów Wytrzymałości Materiałów prowadzony przez prof. Z. Kłębowskiego i ćwiczenia prowadzone przez młodych asystentów – W. Urbanowskiego i W. Jarominka. Na tle innych ćwiczeń uderzały mnie jasne omówienia strony analitycznej i fizycznej zadań oraz podstaw teorii belek i płyt, a także kryteriów wytrzymałościowych. Często ćwiczenia przeradzały się w dłuższe rozmowy o przeżyciach wojennych, perspektywach odbudowy kraju i warunkach pracy przyszłych inżynierów. Po uzyskaniu pół-dyplomu (2 lata studiów) zostałem młodszym asystentem w Katedrze Mechaniki Ogólnej kierowanej przez prof. Kazimierza Wolskiego, zaś pokoje naszych – tz. Wojciecha Urbanowskiego i mojej – katedr sąsiadowały ze sobą w gmachu Starej Kreślarni, co ułatwiało kontakty i dyskusje. W tym okresie poprzedni nasz układ asystent-student uległ zmianie, wszak byłem też asystentem w sąsiedniej katedrze,

więc nasze relacje przeszły stopniowo w układ koleżeński. Poznałem wtedy wiele dramatycznych szczegółów jego życia w okresie wojennym.

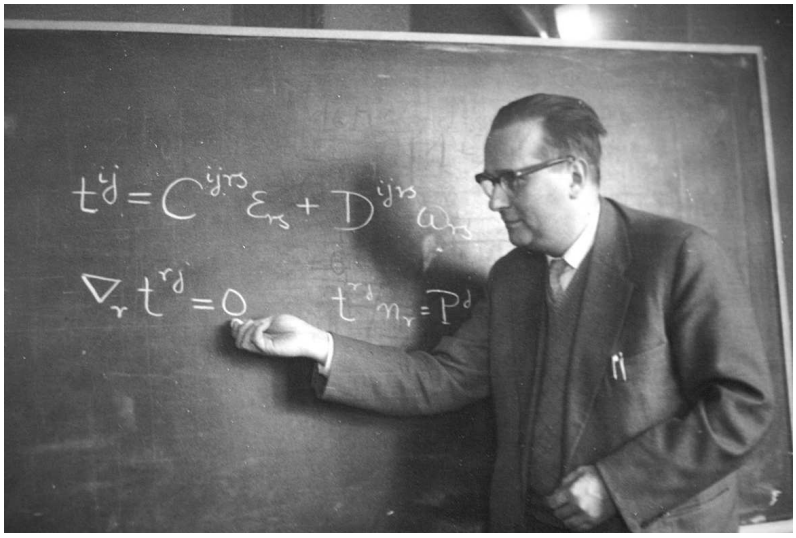
W. Urbanowski

Wojciech Urbanowski studia rozpoczął w 1937 r. na Wydziale Mechanicznym Politechniki Warszawskiej. Niestety po wybuchu wojny musiał przerwać studia, a w roku 1940 został wywieziony na przymusowe roboty do Niemiec. Pod koniec wojny wrócił do kraju, gdzie przez pewien okres był uwięziony przez Niemców i poddany brutalnym przesłuchaniom jako podejrzany o współpracę z ruchem oporu. Pozostały po nich trwałe urazy jego zdrowia. Po wojnie kontynuował studia na Wydziale Architektury, Inżynierii i Komunikacji w Akademii Górniczo-Hutniczej (AGH) w Krakowie, gdzie w 1947 roku uzyskał z wyróżnieniem dyplom magisterski tej uczelni. Pracę doktorską na temat skończonych odkształceń osiowo-symetrycznych przedstawił w 1959 roku i obronił w IPPT PAN. Rozprawę habilitacyjną przedstawił dwa lata później na temat opisu przyrostowych odkształceń nałożonych na wstępny stan skończonej deformacji. W roku 1962 uzyskał tytuł profesora nauk technicznych. W tym okresie jego stan zdrowia szybko się pogorszył, zatrzymując niezwykle intensywną pracę. Zmarł 3 kwietnia 1963 roku.

Studia doktoranckie w IPPT PAN

W roku 1955 W. Urbanowski poinformował mnie, że istnieje możliwość rozpoczęcia aspirantury, czyli studiów doktoranckich w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, powstałym w 1952 roku. Instytut powstawał początkowo w formie jednostek naukowych skupiających naukowców z określonej dziedziny badań, zaś stopniowo w miarę rozwoju uzyskiwały one status zakładów. W początkowej fazie rozwoju Instytutu ważną funkcję spełniały cztery zakłady, a mianowicie: Zakład Mechaniki Ośrodków Ciągłych (kierownik – prof. Wacław Olszak), Zakład Elektroniki (kierownik – prof. Witold Groszkowski), Zakład Badania Drgań (kierownik – prof. Ignacy Malecki), Zakład Metali (kierownik – prof. Aleksander Krupkowski). Siedzibą Instytutu był Pałac Staszica, związany z rozwojem polskiej nauki, będący dawniej siedzibą Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

Po ukończeniu studiów pracowałem trzy lata jako inżynier, projektując silnik okrętowy dużej mocy, zaś po otrzymaniu informacji od W. Urbanowskiego udałem się na spotkanie z profesorem Wacławem Olszakiem, kierownikiem Zakładu Mechaniki Ośrodków Ciągłych, gdzie ustaliliśmy, że rozpoczynam staż naukowy prowadzący do studiów aspiranckich, zależnie od postępu w przyswajaniu wiedzy. Pierwszą formą szkolenia były seminaria, które miały się odbywać w każdy poniedziałek od godziny 10.00. Ta historyczna godzina i dzień przetrwały do chwili obecnej w Instytucie, gdzie główne seminarium odbywa się zawsze w poniedziałki.



W. Urbanowski – seminarium w IPPT PAN

Na początku była nas niewielka grupka: Wojciech Urbanowski, Janusz Rogoziński, Jerzy Lamparski, Czesław Szymański i ja. Najpierw referowaliśmy wybrane prace z literatury, później prace własne, zaś zespół uczestników się powiększał, bowiem do grona doktorantów dołączył Piotr Perzyna, a z Krakowa zaczęli przyjeżdżać na seminaria młodzi adepci nauki: Michał Życzkowski, Józef Golecki, Janusz Murzewski, Czesław Eimer, a także zaproszeni profesorowie z Politechniki Warszawskiej: prof. Zbigniew Wasiutyński oraz prof. Zbigniew Kączkowski. Po kilku latach obszerny pokój na pierwszym piętrze Pałacu Staszica wypełniał się tak liczną grupą uczestników, że trudno było pomieścić wszystkich zebranych. Seminarium trwało zazwyczaj trzy godziny, z dwoma wykładami, często przerywanymi burzliwą dyskusją. Organizatorem i kierownikiem seminarium był Wojciech Urbanowski, który inicjował i koordynował dyskusję i ustalał program. Główna tematyka rozpoczętych badań w tym okresie to teoria plastyczności materiałów i jej zastosowania inżynierskie w mechanice konstrukcji i w analizie procesów technologicznych obróbki metali, a także w problemach geotechniki i górnictwa. Prof. W. Olszak był kierownikiem Katedry Mechaniki Budowli na Politechnice Warszawskiej i jednocześnie kierownikiem Zakładu w IPPT. Jego głównym tematem badań była niejednorodność i anizotropia materiałów oraz ich rola w kształtowaniu stanu naprężenia w elementach konstrukcji w stanie obciążenia. Dlatego też sporo seminariów było poświęconych tej tematyce. Drugim tematem były problemy nośności granicznej konstrukcji. Była to wtedy aktualna tematyka rozwijana dynamicznie w Europie oraz w Stanach Zjednoczonych, głównie w Brown University (profesorowie W. Prager, D.C. Drucker i inni), a także w Związku Radzieckim (profesorowie W. Sokolowski, W. Rabotnov i inni). Sformułowane główne twierdzenia nośności granicznej (R. Gvozdiev, W. Prager, D.C. Drucker) i o przystosowaniu stanu naprężenia do obciążeń cyklicznych (R. Melan, W.T. Koiter) były inspiracją do dalszych badań. W Zakładzie pojawili się nowi doktoranci (Antoni Sawczuk, Dionizy Niepostyn, Marek Kwieciński, Lech Brunarski) z Katedry Mechaniki Budowli Politechniki Warszawskiej, a później Jan Rychlewski, Andrzej König, Andrzej Zawidzki, Maria Duszek i inni. Począwszy od 1958 roku, coraz większa liczba doktoratów obronionych w tej dziedzinie świadczyła o dynamicznym rozwoju Zakładu. W tym okresie W. Urbanowski pracował intensywnie z prof. W. Olszakiem nad uogólnieniem warunku Hubera, określającego stan graniczny materiału izotropowego przez wartość energii sprężystej odkształcenia postaciowego i warunku Burzyńskiego, określającego ten stan przez energię postaciową i objętościową. Nowe sformułowanie miało określać stan graniczny materiału anizotropowego i niejednorodnego. Podjęto próbę zdefiniowania uogólnionej energii odkształceń objętościowych i postaciowych dla ciał anizotropowych, modyfikując poprzednią analizę R. Misesa i formułując w ten sposób funkcję potencjału plastycznego określającego prawa płynięcia. Wyniki prac przedstawiono w publikacjach w *Archiwum Mecha-*

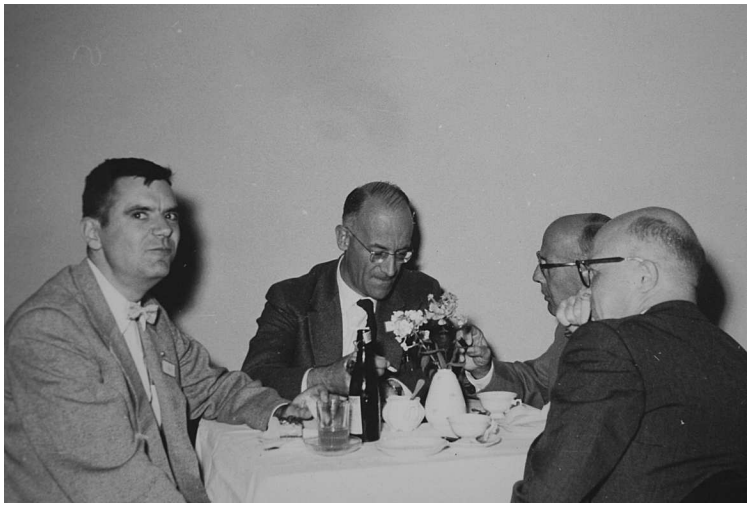
niki Stosowanej i w *Biuletynie PAN* w latach 1955-1957. Problemy mechaniki niejednorodnych materiałów były rozwijane przez zespół W. Urbanowski, J. Rychlewski i J. Ostrowska, którzy analizowali stany graniczne i mechanizmy zniszczenia oraz ich zależność od niejednorodności materiału, przy założeniu idealnej plastyczności.

IX Kongres Mechaniki Stosowanej (5-13.09.1956, Bruksela)

Istotnym wydarzeniem dla naszego środowiska naukowego w tym okresie był IX Kongres Mechaniki Stosowanej zorganizowany przez Międzynarodową Unię Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (IUTAM) w Brukseli. Wysłane abstrakty prac poddane zostały merytorycznej kwalifikacji, w wyniku której 23 referaty polskie zostały przyjęte do prezentacji. Był to duży sukces, bowiem tylko trzy kraje miały większą liczbę referatów (Stany Zjednoczone, Anglia, Francja). Doniesienia prasowe na temat Kongresu i sukcesu naukowców polskich zostały opublikowane w centralnych dziennikach (Trybuna Ludu, Życie Warszawy, Ekspres Wieczorny, itp.). Gazety podkreślały, że istotną rolę w aktywizacji badań w dziedzinie mechaniki odegrało powstanie IPPT i Zakładu Mechaniki Ośrodków Ciągłych, utworzenie specjalizacji Mechanika na Wydziale Matematycznym Uniwersytetu Warszawskiego, a także wydawanie czasopisma *Archiwum Mechaniki Stosowanej*, rozpoczęte w 1949 roku na Politechnice Gdańskiej. Wśród 15 uczestników Kongresu znaleźli się profesorowie: W. Nowacki, W. Olszak, M. Łunc, J. Bonder, J. Nowiński, W. Prosnak, S. Kaliski, J. Mossakowski, J. Naleszkiewicz, Z. Brzoska, W. Fiszdon oraz W. Urbanowski. Była to doskonała reprezentacja polskiego środowiska naukowego, składająca się z aktywnych badaczy w dziedzinie mechaniki konstrukcji i materiałów, teorii sprężystości i plastyczności, oraz mechaniki cieczy i gazów. Prof. W. Olszak wspólnie z W. Urbanowskim przedstawili referat na temat warunku plastyczności dla ciał anizotropowych i niejednorodnych, wzbudzający duże zainteresowanie. Zorganizowali również przyjęcie w budynku polskiej ambasady dla wybitnych uczestników Kongresu, jak Th. von Karman (USA), M. Reiner (Izrael), W. Prager (USA), S. Timoshenko (USA), Wei-Zhang (Chiny), G. Rabotnov (Rosja) i inni.

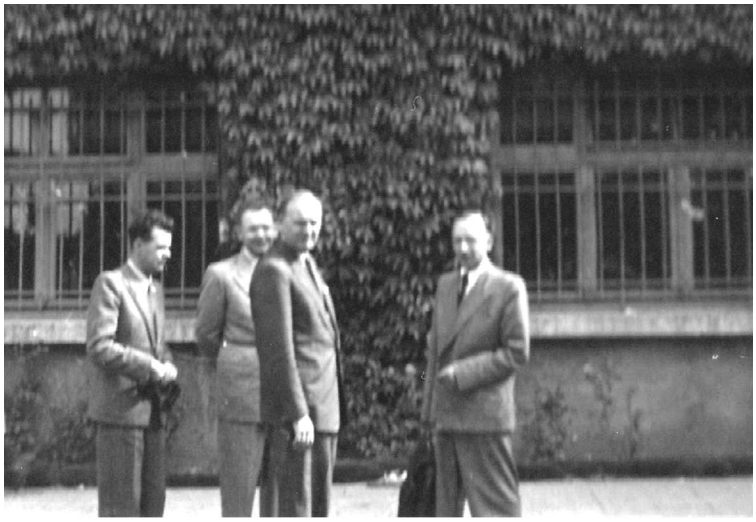
IX Kongres Mechaniki Stosowanej, Bruksela. Od lewej – W. Prager, D.C. Drucker, P.G. Hodge, W. Sokolowski, S.A. Ambartsunyan

Kongres stał się punktem przełomowym w nawiązaniu kontaktów z nauką światową. Od tej pory do Instytutu zaczęli przyjeżdżać znani z literatury uczeni, przedstawiając cykle wykładów na temat prowadzonych badań i dyskutując na temat naszych prac. Właśnie na tym Kongresie Biuro IUTAM zatwierdziło organizację sympozjum na temat mechaniki materiałów niejednorodnych w Polsce, powierzając kierownictwo profesorowi W. Olszakowi.

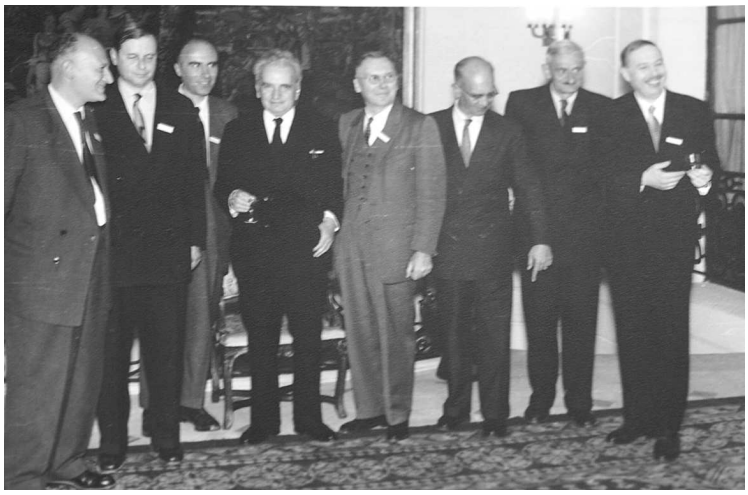


IX Kongres Mechaniki Stosowanej, Bruksela. Od lewej – P.G. Hodge, W.T. Koiter, F.K. Odquist

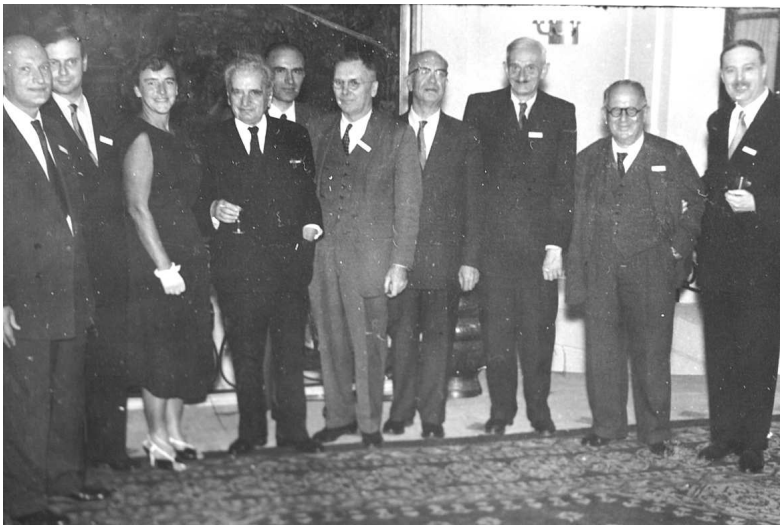
IX Kongres Mechaniki Stosowanej, Bruksela. Od lewej – W. Olszak, G.J.. Dvorak, W. Urbanowski, M. Kuranishi



IX Kongres Mechaniki Stosowanej, Bruksela. Od lewej – Z. Szymański, W. Prosnak, W. Nowacki, J. Mossakowski



Bruksela, Przyjęcie w Poselstwie. Od lewej – M. Łunc, W. Sokolowski, W. Fiszdon, T. Karman, W. Urbanowski, H.L. Dryden, F. van den Dungen, W. Olszak



Bruksela, Przyjęcie w Poselstwie. Od lewej – M. Łunc, W. Sokolowski, H. Krasiliczikowa, T. Karman, W. Fiszdon, W. Urbanowski, H.L. Dryden, F. van den Dungen, M. Reiner, W. Olszak

Sympozjum IUTAM: Non-Homogeneity in Elasticity and Plasticity (2-9.09.1958, Warszawa)

Pomimo nietypowej tematyki sympozjum, niewątpliwie futurystycznej w tamtym okresie, liczba uczestników, wśród których było wielu wybitnych uczonych z całego świata, była imponująca. Tematyka nietypowa – nie było bowiem jasne, czy technicznie uda się sterować niejednorodną strukturą materiału w całym obszarze elementu konstrukcji, tak aby uzyskiwać potrzebną wytrzymałość i sztywność, a także redukować koncentracje naprężeń. W pracach przedstawiono wiele rozwiązań analitycznych problemów brzegowych dla ciał niejednorodnych, zarówno w stanach sprężystych, jak i plastycznych lub lepko-sprężystych. Rozpatrzono również problemy stateczności i dynamiki, a w szczególności propagację fal w ośrodkach niejednorodnych. Sformułowano problemy optymalizacji konstrukcji niejednorodnych i kompozytowych. Prace opublikowane w książce zawierającej materiały sympozjum są obecnie często cytowane w związku z aktualnym rozwojem mechaniki i technologii materiałów gradientowych, a w szczególności materiałów wielowarstwowych. Można odnieść wrażenie, że liczne publikacje pojawiające się obecnie na temat materiałów gradientowych poruszają te same zagadnienia, które były sformułowane na tym sympozjum.

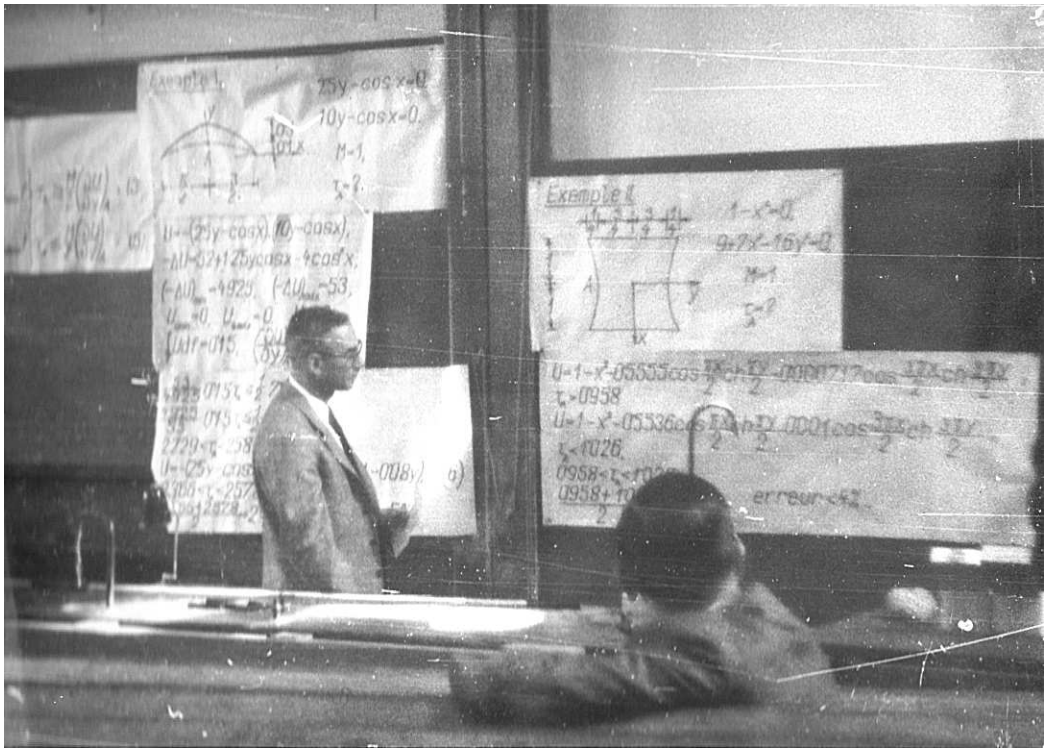
Bruksela, Przyjęcie w Poselstwie. Od lewej – W. Olszak, W. Prager, W. Sokolowski

Na wyróżnienie zasługuje również praca J. Szmeltera, przedstawiająca po raz pierwszy sformułowanie metody elementów skończonych jako problem minimalizacji energii potencjalnej układu dla zmiennych liniowo pól przemieszczeń w założonej siatce elementów trójkątnych.

Dalsze prace prowadzone w ZMOC na temat niejednorodności dotyczyły wyznaczenia modułów sprężystych i plastycznych dla materiałów niejednorodnych. Drugim kierunkiem był spektralny opis anizotropii przez wprowadzenie modułów głównych i stanów własnych dla sprężystej macierzy sztywności, sformułowany w okresie późniejszym przez prof. J. Rychlewskiego, który przedstawił w ten jednolity sposób różne przypadki anizotropii. Obszerne podsumowanie prac na temat materiałów niejednorodnych zostało przedstawione w artykule: W. Olszak, J. Rychlewski, W. Urbanowski *Plasticity under non-homogeneous conditions*, opublikowanym w serii książkowej *Advances in Applied Mechanics*, 1962.

Seminaria krajowe: wizjonerzy nauki

Obok poniedziałkowych seminariów Zakładu, prof. W. Olszak i W. Urbanowski postanowili organizować seminaria krajowe w Instytucie, z częstością dwumiesięczną (lub kwartalną), poczynając od 1956 roku. Zaplanowano, aby seminaria odbywały się w czwartki od godz. 17 do 21 w Sali Kołłątaja w Pałacu Staszica z wygłoszeniem dwóch wykładów. Celem seminarium było przedstawienie obszernych badań własnych uczonych krajowych, zawierających wyniki indywidualne lub zespołów badawczych. Była to doskonała forma, umożliwiająca pełną prezentację, wyczerpującą dyskusję, a także kontakt osobisty z autorem wykładu. Przygotowanie wykładu wymagało dużego wysiłku. Wszystkie wzory, tabele i wykresy należało napisać lub wykreślić czarnym tuszem i umieścić na dużym arkuszu papieru używanego do opakowań, tak aby były one widoczne dla wszystkich uczestników. Do godzinnego wykładu należało przygotować kilkanaście takich arkuszy. Każde seminarium krajowe odbywało się z udziałem wszystkich pracowników Zakładu, a brało w nim udział ok. 30-40 uczestników, w tym duża część spoza Warszawy. Na seminariach wieczorowych w IPPT PAN w latach 1955-1965 przedstawiono wiele referatów



Seminarium – prezentacja na arkuszach papieru

zawierających nowe idee, które w tamtym czasie wydawały się mało realne i futurystyczne, a obecnie stanowią główny nurt badań światowych.

- Przede wszystkim należy wymienić prace W. Olszaka i W. Urbanowskiego na temat mechaniki materiałów niejednorodnych i zorganizowanie na ten temat Sympozjum IUTAM w 1957 roku. Powstały podstawowe rozwiązania dla niejednorodnych ośrodków sprężystych i plastycznych, płyt i powłok, a także zasady optymalnego kształtowania niejednorodności materiałów. Jednak w tamtym okresie możliwość swobodnego uzyskiwania niejednorodnych własności materiału i jego mikrostruktury wewnątrz elementu konstrukcji lub na jego powierzchni wydawała się niemożliwa, a tematyka badań siłą faktu była zawieszona w próżni. Dlatego też było widać pewną rezerwę i krytycyzm w środowisku naukowym. Dalsze prace w tym kierunku nie były kontynuowane, z wyjątkiem mechaniki kompozytów zbrojonych włóknami (beton, polimery). Dopiero pod koniec dwudziestego wieku i obecnie rozwinęła się dynamicznie mechanika materiałów gradientowych (lub gradowanych), dopuszczająca ciągłą lub skokową zmianę struktury wewnątrz elementu i związaną z nią zmianą modułów sprężystych, termicznych lub plastycznych. Powstały nowe możliwości technologiczne wytwarzania niejednorodnych warstw powierzchniowych lub niejednorodnych elementów. Obecnie możliwość drukowania wspomaganego laserem struktur materiałowych w technologii 3D otwiera olbrzymie możliwości uzyskiwania optymalnych niejednorodnych struktur materiałowych, określonych dla zadanych warunków obciążeń mechanicznych i cieplnych.
- Bardzo ciekawe i ważne było również seminarium w 1957 roku, na którym prof. Z. Wasiutyński wygłosił referat na temat kryteriów optymalizacji konstrukcji. W tamtym okresie powszechne było stosowanie lokalnych warunków wytrzymałościowych, zaś optymalizacja miała na celu zmniejszanie maksymalnych naprężeń. Natomiast Z. Wasiutyński proponował wyrównywanie „potencjału sprężystego", to znaczy lokalnie jednostkowej energii naprężeniowej, zaś globalnie minimalizację energii dopełniającej dla całej konstrukcji, $W = \int \left(\frac{1}{2}\sigma : E : \sigma\right) d\Omega$. Sformułował również kryteria optymalności, to znaczy jednorodny

stan energii naprężeniowej wewnątrz elementu konstrukcji o zmiennej grubości, zaś przy wariacji brzegu nieobciążonego, stałość tej energii na tym brzegu. Referat ten wywołał burzliwą dyskusję uczestników kwestionujących zasadność tego kryterium i brak spełnienia warunków wytrzymałościowych. Dalsze badania wyjaśniły celowość takiego kryterium, bowiem energię dopełniającą możemy traktować jako globalną miarę podatności konstrukcji, zaś jej minimalizacja spełnia warunek maksymalnej sztywności. Kryteria Z. Wasiutyńskiego zostały potwierdzone ścisłym dowodem dla trójwymiarowego stanu naprężenia w jednej z moich prac (*Arch. Mech.*, 1963) i stanowią obecnie podstawę do wielu zagadnień optymalizacji przy warunku maksymalnej sztywności zarówno dla elementów z materiałów jednorodnych, jak i kompozytów, a zwłaszcza dla generacji optymalnych mikrostruktur. Drugie pionierskie wystąpienie Z. Wasiutyńskiego na seminarium w 1960 roku było poświecone określeniu optymalnej struktury gęstości zabudowy miasta, spełniającej warunek minimum kosztów transportu i zaopatrzenia mieszkańców. Uzyskana optymalna struktura miała kształt pierścieniowy, z warstwą gęstego zaludnienia i zabudowy, otaczającą część centralną o mniejszej gęstości i obszar zewnętrzny o malejącej gęstości zabudowy przy rosnącej odległości od centrum.

- Niezwykle fascynujące było również seminarium z udziałem prof. J. Litwiniszyna z Zakładu Mechaniki Górotworu, będącego początkowo częścią naszego Instytutu, zaś później oddzielnym instytutem PAN w Krakowie. Przedstawił on uproszczony model ruchu materiału rozdrobnionego (granulatu) w polu sił ciężkości przez otwór w dolnej części sztywnego podłoża. Rozważył on wpierw model dyskretny, traktując obszar materiału jako układ sztywnych bloków, z których każdy mógł się przesuwać poziomo i pionowo, zajmując miejsce po przesuniętym bloku w dolnym rzędzie (układ podobny do tzw. deski Galtona). W ujęciu kontynualnym odpowiada to założeniu, że prędkość pozioma elementu v_x jest proporcjonalna do gradientu prędkości pionowej $\partial v_y/\partial x$. Przy założeniu nieściśliwości przepływu uzyskujemy wtedy dwa równania określające dwuwymiarowy ruch ośrodka. Tego rodzaju model kinematyki ośrodka rozdrobnionego zastosowano do określenia profilu i wielkości osiadania powierzchni terenu nad kopalnią górniczą przy aktywnej eksploatacji pokładu węgla. Model Litwiniszyna został rozwinięty i zastosowany przez wielu badaczy do określania ilościowego szkód górniczych na powierzchni i związanych z nimi uszkodzeń budynków. Powstała w ten sposób powszechnie uznana metoda określania profilu tzw. niecki górniczej. Równania kinematyki ośrodka sypkiego były również przydatne przy analizie wypływu materiałów sypkich z silosów i reaktorów chemicznych. W wielu ośrodkach badawczych wyznaczano doświadczalnie pola prędkości przy wypływie materiału ziarnistego ze zbiorników, konfrontując wyniki badań z wynikami obliczeń przy zastosowaniu modelu Litwiniszyna. W latach późniejszych, 1984-1986, miałem zaszczyt prowadzić badania w ramach rządowego projektu badawczego kierowanego przez prof. Litwiniszyna na temat tąpań i wyrzutów gazów w kopalniach węgla. Mogłem wtedy lepiej docenić głęboką wiedzę i autorytet Profesora w naukowym środowisku górniczym.
- Prof. Witold Nowacki na kilku seminariach wygłosił kilka referatów na temat wzajemnego oddziaływania pól fizycznych, poczynając od równań sprzężonej termo-sprężystości, a więc wzajemnego wpływu pola naprężenia lub odkształcenia i pola temperatury w liniowych materiałach sprężystych. Przedstawił zasady wariacyjne dla pól sprzężonych i metody rozwiązywania problemów brzegowych zilustrowane przykładami. Dalszym rozszerzeniem tej tematyki były sprzężone problemy termodyfuzji. Podobnie na innym seminarium prof. Nowacki przedstawił opis oddziaływania pola elektrycznego i magnetycznego z polem mechanicznym, a w szczególności efekty sprzężeń w materiałach piezoelektrycznych i sprzężenia termoelektryczne. Tematyce pól sprzężonych poświęcił wiele prac i wyniki przedstawił w kilku monografiach. Zachęcał słuchaczy wykładów do zajęcia się tą tematyką jako przyszłościową. Jego przewidywania w pełni się sprawdziły. Obecnie termin „multiphy-

sics" i modele ośrodka sprężysto-elektryczno-magnetycznego są szeroko stosowane do opisu procesów deformacji kompozytów piezoelektrycznych lub procesorów elektronicznych, wyznaczania modułów efektywnych i oddziaływania z elementami konstrukcji, a także przy określaniu ich optymalnej mikrostruktury.

Wymieniłem kilka przykładów seminariów wybitnych uczonych przedstawiających tematykę i nowe idee, które wyprzedzały aktualny stan wiedzy i możliwości techniczne tamtego okresu, a obecnie mieszczą się w głównych nurtach badań w skali światowej. Należy tu również wspomnieć o znakomitych seminariach młodych kolegów z Krakowa, a później uznanych profesorów. Byli wśród nich: Michał Życzkowski (teoria plastyczności), Józef Golecki (teoria sprężystości), Janusz Murzewski (niezawodność konstrukcji), Czesław Eimer (mechanika stochastyczna), Janusz Orkisz (metody numeryczne), Zenon Waszczyszyn (stateczność konstrukcji), Gwidon Szefer (mechanika nieliniowa). Niewątpliwie rozwój badań w zespole warszawskim zachodził równolegle do rozwoju zespołu krakowskiego przy wzajemnej interakcji i krytycznej dyskusji. W tym też okresie powstał aktywny zespół młodych badaczy w Wojskowej Akademii Technicznej, pracujący pod kierunkiem prof. Sylwestra Kaliskiego. Kilku członków tego zespołu prowadziło później aktywną pracę badawczą w IPPT, osiągając wybitne rezultaty. Są to profesorowie: Kazimierz Sobczyk, Wojciech Nowacki, Bogdan Raniecki, Roman Bogacz i inni.

Niewątpliwie okres 1956-66 był złotą dekadą w dziedzinie mechaniki, obfitując w duży zbiór utalentowanych młodych naukowców, absolwentów politechnik lub uniwersytetów, pragnących rozwijać badania naukowe w szerokim zakresie aktualnych problemów pod kierunkiem wybitnych profesorów starszej generacji.

Konferencje krajowe: Solmech

Konferencje krajowe na temat mechaniki ciała stałego nasz Zakład zaczął organizować, począwszy od 1954 roku. Inicjatorami byli profesorowie W. Olszak i W. Nowacki, zaś W. Urbanowski był organizatorem kilku pierwszych konferencji. Pamiętam moją pierwszą konferencję w Karpaczu w domu wczasowym z udziałem ok. 30 uczestników krajowych i dwóch chińskich uczonych, których referaty dotyczyły nieliniowej mechaniki płyt przy dużych ugięciach. Muszę tu wspomnieć o ciekawym fakcie. Gdy brałem udział w Kongresie Mechaniki w 1996 roku w Chicago, w sali wykładowej spotkałem mocno starszego Chińczyka, który widząc, że jestem z Polski, zaczął opowiadać, że był w Polsce na konferencji mechaniki w latach pięćdziesiątych, zaś później rewolucja kulturalna pozbawiła go stanowiska i możliwości prowadzenia badań na wiele lat. Była to ta sama osoba, której wykładu, jako młody debiutant, słuchałem w Karpaczu. Na kolejnych konferencjach organizowanych co dwa lata liczba uczestników rosła, podobnie rósł udział uczestników zagranicznych. Szeroka tematyka referatów dotyczyła aktualnych problemów mechaniki konstrukcji i materiałów, dynamiki, a w szczególności mechaniki nieliniowej i modelowania procesów deformacji w zakresie niesprężystym z uwzględnieniem rozwoju uszkodzeń, stanów granicznych i pokrytycznych. Konferencje te były również miejscem spotkań uczonych ze świata zachodniego i bloku wschodniego, gdyż bezpośrednie kontakty były utrudnione. Biorąc udział w prawie wszystkich tych konferencjach, mogę stwierdzić, że uczestniczyli w nich wybitni uczeni ze wszystkich krajów świata. Ostatnia konferencja, Solmech 39, odbyła się w Zakopanem we wrześniu 2014 r. z udziałem ponad 180 uczestników.

Utworzenie Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (PTMTS) miało miejsce w roku 1953 na konferencji w Krynicy. Inicjatorem powstania Towarzystwa był W. Urbanowski, organizując Komitet Założycielski, który przedstawił uczestnikom cel i zakres działań Towarzystwa, a także projekt statutu. Został on przyjęty przez uczestników konferencji, a wielu z nich zgłosiło się na pierwszych członków. Towarzystwo rozpoczęło działalność, organizując zebrania naukowe i tworząc struktury regionalne. Rozpoczęto wydawanie czasopisma *Mechanika Teoretyczna i Stosowana*, którego 53 tom został opublikowany w tym roku.

Zakończenie

W niniejszym opracowaniu pragnąłem przedstawić wybitną rolę i wpływ Wojciecha Urbanowskiego na rozwój prac badawczych i rozwój struktury organizacyjnej (seminaria, konferencje, PTMTS, czasopismo) w złotej dekadzie rozwoju nauki krajowej, 1956-1966. Istotne też było jego bezpośrednie oddziaływanie na pracę naukową młodych doktorantów, którym służył pomocną radą i życzliwą krytyką, wskazując właściwy kierunek badań i wybranie efektywnej metody.

W. Urbanowski

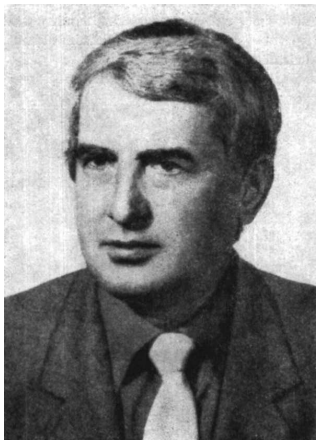
Prywatnie był dobrym kolegą, był dowcipny, towarzyski i pogodny. To właśnie Wojciech Urbanowski zajął się wyszukiwaniem odpowiednich osób i zapraszaniem ich do komitetu założycielskiego PTMTS. Utworzył *Polską Bibliografię Mechaniki* – wydane w 1960 roku dzieło obejmowało lata od 1945 do 1963 i było potem kontynuowane jako *Polska Bibliografia Analityczna: Mechanika*. Był profesorem nadzwyczajnym w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk. Zmarł przedwcześnie 23 kwietnia 1963 r. w wieku 43 lat.

Zenon Mróz

1.2. Profesor Kazimierz Biernatowski

10 maja 1988 r. zmarł wieloletni członek i działacz PTMTS, w okresie od 1981 do 1986 r. przewodniczący Wrocławskiego Oddziału Towarzystwa, od października 1986 członek Zarządu Głównego, prof. dr hab. inż. Kazimierz Jerzy Biernatowski. Urodzony 3 lutego 1932 r. w Rudni (Ziemia Złotowska) odbył studia na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Wrocławskiej, uzyskując w roku 1956 dyplom magistra inżyniera budownictwa. Równocześnie rozpoczął pracę w tej uczelni w katedrze kierowanej przez prof. Igora Kisiela. Przeszedł wszystkie etapy kariery nauczyciela akademickiego, a w 1987 powołany został na stanowisko dyrektora Instytutu.

W pracy i działalności cechowała Go niezwykła dynamika, świadczą o niej: 145 publikacji, ponad 130 prac nieopublikowanych i ekspertyz oraz 10 wypromowanych doktoratów. Przedmiotem prac prof. K. Biernatowskiego były zagadnienia: mechaniki gruntów, współdziałania konstrukcji z ośrodkiem gruntowym oraz praktyczne problemy fundamentowania.



(1932–1988)

Największe osiągnięcia i autorytet przyniosły Mu prace z dziedziny zastosowań stochastyki, teorii prawdopodobieństwa i niezawodności w geomechanice. Był stałym członkiem ICASP, generalnym referentem i przewodniczącym sekcji jego kongresów, a także członkiem Komitetu Naukowego czasopisma Structure Safety (Elsevier). Znany był z wystąpień na kongresach międzynarodowych i wykładów w uczelniach Włoch, Australii i Tajlandii. Był cenionym nauczycielem akademickim, autorem 8 skryptów i 2 podręczników. W latach 1971-1981 – dziekanem Wydziału Budownictwa Lądowego, lubianym i szanowanym przez studentów i kolegów.

Jego odejściu towarzyszy powszechny żal i poczucie straty.

Redakcja

Przedruk z kwartalnika *Mechanika Teoretyczna i Stosowana*,
t. 27, z. 1, 1989

1.3. Dr inż. Kazimierz Tomasz Borsuk (1925–1985)

W dniu 5 grudnia 1985 roku zmarł w Warszawie dr inż. Kazimierz Borsuk. Jest to wielka strata zarówno dla polskiej mechaniki, projektowania inżynierskiego, jak i naszego Towarzystwa.

Dla kręgu przyjaciół i współpracowników Zmarłego jest to strata szczególnie bolesna z uwagi na Jego cechy charakteru: uczciwość, prostolinijność, otwarty i przyjazny stosunek do ludzi, poczucie humoru.

Śp. Kazimierz Borsuk urodził się 9 lutego 1925 roku we Lwowie, gdzie spędził dzieciństwo i wczesną młodość, co w specyficzny – ale jednoznacznie dodatni – sposób ukształtowało Jego charakter i poglądy. Tam też, na tajnych kompletach, uzyskał maturę. Powołany do służby w I Armii WP przeszedł, jako chorąży, dowódca drużyny rusznic przeciwpancernych, szlak bojowy od Wisły do Berlina, biorąc udział w walkach na Wale Pomorskim, o Kołobrzeg, w forsowaniu Odry. Został wówczas (w 1945 r.) odznaczony Krzyżem Walecznych, Odznaką Grunwaldzką i medalami: Zasłużony na Polu Chwały, Za Warszawę, Za Odrę, Nysę, Bałtyk, Za Zwycięstwo oraz medalami radzieckimi. Ciężko ranny pod Berlinem opuścił szpital w 1946 r. jako częściowy inwalida. Po studiach na Politechnice Śląskiej uzyskał w roku 1950 stopień magistra inżyniera budownictwa. Doktorat nauk technicznych obronił w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN w roku 1960. Przez 10 miesięcy (1964-1965) przebywał na stażu podoktorskim w University of California (Division of Applied Mechanics) w Berkeley.

Działalnością dydaktyczną zajmował się na Politechnice Warszawskiej w latach 1950-1954, 1957-1961 i 1974-1977, prowadząc zajęcia z mechaniki budowli, budownictwa stalowego, metod prefabrykacji i projektowania konstrukcji. W latach 1971-1972 prowadził wykłady z mechaniki budowli na WSI w Lublinie. W charakterze eksperta UNESCO z dziedziny mechaniki stosowanej i mechaniki budowli przebywał przez półtora roku w Indore w Indii (Govidram Seksaria Institute of Technology), gdzie prowadził wykłady i był rzeczoznawcą w Komitecie Techniki Rządu Indii w zakresie prefabrykacji.

Kazimierz Borsuk łączył twórczą pracę w zawodzie inżyniera konstruktora budowlanego z pracą naukową w dziedzinie teorii. Przejawiał żywą działalność społeczną w towarzystwach naukowych. Był długoletnim pracownikiem naukowym w Zakładzie Teorii Ośrodków Ciągłych IPPT PAN (1952-1981). W dziedzinie płyt ortotropowych uzyskał szereg oryginalnych rozwiązań, które weszły do światowej literatury przedmiotu i do praktyki inżynierskiej.

Praca „Stability and vibrations on circular plates with cylindrical orthotropy", wspólna z J. Mossakowskim, była referowana na 10 Kongresie Mechaniki Stosowanej w Stresie w 1960 r. Opublikował prace z zagadnień stateczności płyt i powłok, teorii i konstrukcji stropów grzybkowych, teorii obliczania budynków wysokich, optymalizacji wytrzymałości wielkich układów konstrukcyjnych, w tym nowy sposób obliczania ścian tarczowych.

Z ważniejszych osiągnięć projektowych K. Borsuka należy wymienić projekt pierwszej w Polsce powłoki konoidalnej o rozpiętości 25,7 m (rok 1952, z niewielkimi zmianami realizowany również w Chinach w r. 1954), chłodnie kominowe w hucie im. B. Bieruta, kominy żelbetowe, przykrycie hali sportowo-widowiskowej w Katowicach. W ostatnich latach był autorem ciekawych technicznie rozwiązań konstrukcyjnych kościołów i budynków towarzyszących w Ożarowie (powłoka dwukrzywiznowa), Świdrze, przy ulicy Gorlickiej w Warszawie, magazynu kościoła Baptystów (ortotropowa płyta stropu). Samo wymienienie projektów, w których opracowywaniu brał udział śp. K. Borsuk, wymagałoby obszernego artykułu. Jako piękny przykład transmisji nauki do praktyki można przytoczyć konstrukcję silosów o kształcie plastra miodu, do obliczania których dr inż. K. Borsuk, zastosował teorię płyt Reissnera. Większość tych projektów miała charakter pionierski, projekty powłoki konoidalnej, silosów w Nowej Hucie, prefabrykowanych stropów grzybkowych uzyskały nagrody resortowe. Wykonał ponad 50 poważnych ekspertyz budowlanych dotyczących głównie zagadnień stateczności, dynamiki budowli, fundamentów pod maszyny i wzmocnień konstrukcji.

Do Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej należał od roku 1959, w latach 1963-1966 pełnił funkcję zastępcy członka Zarządu Oddziału Warszawskiego, w latach 1967-1972 skarbnika Oddziału Warszawskiego, w latach 1970-1972 oraz 1976-1979 był skarbnikiem Zarządu Głównego PTMTS, a w latach 1980-1982 członkiem Głównej Komisji Rewizyjnej PTMTS.

Był członkiem międzynarodowych towarzystw naukowych: Council on Tall Buildings and Urban Habitat, w latach 1970-1972 był przewodniczącym polskiej grupy narodowej IASS (Międzynarodowe Stowarzyszenie Konstrukcji Powłokowych) i IABSE (Międzynarodowe Stowarzyszenie Mostów i Konstrukcji). Ponadto był rzeczoznawcą do spraw konstrukcji Stołecznej Rady Narodowej w Warszawie (1968-1974) i konsultantem szwedzkiej firmy IBS w Katowicach. Zapisane w dokumentach autorstwo to tylko mała cząstka rzeczywistych zasług K. Borsuka dla nauki i projektowania. Jego otwarty i przyjazny stosunek do ludzi, gotowość do pomocy i dzielenia się z innymi swą wiedzą i doświadczeniem powodowały, że odgrywał On często rolę inspiratora, wnoszącego wiedzę naukową do projektów konstrukcji i doświadczenie inżyniera-konstruktora do badań naukowych. Jakże często Jego udział w nowych rozwiązaniach pozostawał niedostrzegany nawet przez ich współautorów – delikatny sposób czynienia uwag i podsuwania pomysłów, poczucie humoru i skromność śp. dra K. Borsuka umożliwiały powstawanie takich sytuacji.

Należy tu dodać, że wspomniane wyżej połączenie wiedzy teoretycznej i praktycznej jest stosunkowo rzadko spotykane. Stąd wyjątkowe znaczenie działalności Kazimierza Borsuka dla poziomu rozwiązań technicznych stosowanych w projektach, których był współautorem, weryfikatorem lub opiniodawcą. Z drugiej strony w ciągu swej wieloletniej pracy w IPPT sprowadzał On na tory bliższe praktyki wiele pomysłów teoretycznych.

Chętnie i bezinteresownie służył radą i pomocą młodszym od siebie adeptom nauki, poszukującym dopiero właściwej drogi. Odszedł od nas Człowiek szlachetny i uczciwy. Pamiętamy Jego skromny uśmiech, pokrywający wiedzę, odwagę przekonań i gotowość do pomocy. Wspomnienie tych cech śp. dra inż. Kazimierza Borsuka, a także Jego żartów i drobnych dziwactw, będą budzić u wszystkich, którzy Go znali, wzruszenie, smutek i żal.

Redakcja

Przedruk z kwartalnika *Mechanika Teoretyczna i Stosowana*,
t. 24, z. 4, 1986

1.4. Profesor Zbigniew Budzianowski (1914–1973)

W dniu 31 lipca 1973 r. zmarł profesor zwyczajny Politechniki Śląskiej w Gliwicach, doktor nauk technicznych, inżynier dróg i mostów Zbigniew Budzianowski. Wspominając tego wybitnego i szlachetnego człowieka, należy wymienić na pierwszym miejscu Jego głęboką wiedzę i rzetelność naukową, duże doświadczenie zawodowe i wysoką kulturę osobistą, a także życzliwość i koleżeńskość.

Zbigniew Budzianowski urodził się 25 czerwca 1914 r. w Tłumaczu koło Stanisławowa. Studiował na Politechnice Lwowskiej i w 1939 r. otrzymał dyplom inżyniera dróg i mostów.

Już w czasie studiów objął asystenturę w II Katedrze Budowy Mostów, w której pełnił po wojnie obowiązki docenta do 1945 r.

W 1945 r. podjął pracę na Politechnice Śląskiej w Gliwicach, początkowo na stanowisku adiunkta, a po doktoracie w 1951 r. na stanowisku zastępcy profesora w Katedrze Budownictwa Żelbetowego. Był długoletnim kierownikiem Katedry Konstrukcji Prefabrykowanych, a od 1959 r. Katedry Mechaniki Budowli. W latach 1952-1955 r. był prodziekanem, w latach zaś 1962-1964 dziekanem Wydziału Budownictwa Przemysłowego i Ogólnego.

Po reorganizacji uczelni w roku akademickim 1971/72 objął kierownictwo Zespołu Mechaniki Budowli w Instytucie Konstrukcji Budowlanych. Zespołem tym kierował czynnie do ostatnich chwil swego życia, mimo ciężkiej choroby.

W 1954 r. został mianowany docentem, w 1962 r. profesorem nadzwyczajnym, a w 1971 r. profesorem zwyczajnym.

Był nauczycielem i wychowawcą wielu pokoleń inżynierów. Promował sześciu doktorów nauk technicznych, kolejnej siódmej promocji niestety nie dożył. Trzech pracowników kierowanej przez prof. Budzianowskiego katedry uzyskało stopień docenta. Jako nader utalentowany i dalekowzroczny organizator zasłużył się wielce dla rozwoju kierowanych przez Niego katedr, wydziału i wszystkich podjętych zadań, doprowadzając je z największą rzetelnością do stanu godnego naśladowania.

Obok pełnej poświęcenia pracy pedagogicznej działał niestrudzenie na polu nauki – Jego pasji życiowej. Jest autorem względnie współautorem kilkudziesięciu publikacji naukowych z szeregu dziedzin teorii konstrukcji, w szczególności teorii konstrukcji budowli poddanych wpływom eksploatacji górniczej. Na tym też polu należy podkreślić wybitny udział profesora Budzianowskiego

w podejmowaniu zagadnień, ich rozwiązywaniu, badaniach doświadczalnych i teoretycznych oraz pionierskie osiągnięcia o doniosłym znaczeniu dla gospodarki narodowej, wysoko oceniane i wykorzystywane również za granicą, zwłaszcza w Czechosłowacji i Związku Radzieckim.

Wszystkie prace profesora Budzianowskiego odznaczają się nadzwyczajną wnikliwością, ścisłością naukową i powiązaniem z zastosowaniami w praktyce inżynierskiej.

Profesor Budzianowski działał w wielu stowarzyszeniach naukowych. Był członkiem założycielem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, sekretarzem pierwszego Zarządu Oddziału PTMTS w Gliwicach w latach 1958/59, a następnie przez wiele lat członkiem zarządu tegoż Oddziału. Bardzo cenny jest Jego wkład w prace Sekcji Mechaniki Konstrukcji – Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN. W ramach Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa był przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego Ogólnokrajowej Konferencji pod hasłem „Problemy przewodów doktorskich i habilitacyjnych z zakresu budownictwa", odbytej w 1967 r., z wysoko notowanymi efektami merytorycznymi. Jako przewodniczący Komisji Nauki przy Oddziale PZITB w Gliwicach zasłużył się wielce dla powiązania nauki z przemysłem. Profesor Budzianowski brał konstruktywny udział w pracach wielu rad naukowych i komisji.

W uznaniu Jego zasług został odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Złotym Krzyżem Zasługi, Medalem XXV-lecia Politechniki Śląskiej oraz wyróżniony innymi odznaczeniami i nagrodami.

Pamięć o Nim, Jego wybitnej osobowości, jest zachowana i będzie przekazywana przyszłym pokoleniom wraz z nader cennym Jego dorobkiem naukowym.

Redakcja

Przedruk z kwartalnika *Mechanika Teoretyczna i Stosowana*,
t. 12, z. 2, 1974

1.5. Profesor Czesław Eimer

Droga działalności naukowej profesora Czesława Jerzego Alfreda Eimera była konsekwentnym zdobywaniem coraz szerszego horyzontu badawczego bez sprzeniewierzania się głównej dziedzinie jego zainteresowań, którą była nowoczesna teoria konstrukcji betonowych. Szczególną predylekcją darzył profesor Eimer konstrukcje sprężone, w których widział przyszłość wielkich dzieł inżynierskich.

Studia na Wydziale Inżynierii Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie stworzyły podstawy dla Jego rozwoju naukowego dzięki zdobytej wiedzy, ale również dzięki nawiązaniu kontaktów z profesorem Wacławem Olszakiem, z którym następnie wspólnie opracowali wiele ważnych prac naukowych.

Na Politechnice Krakowskiej w r. 1951 profesor Eimer doktoryzuje się, przedstawiając rozprawę pt.: „Elementy wstępnie sprężone pod działaniem sił podłużnych".

Od następnego roku przez 30 lat pracuje w Zakładzie Mechaniki Ośrodków Ciągłych Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk. Od 1954 r. jest kierownikiem pracowni Teorii Konstrukcji Sprężonych, później pracowni Reologii Konstrukcji.

Profesorem nadzwyczajnym zostaje w r. 1962, a 7 lat później profesorem zwyczajnym.

W problematyce konstrukcji wstępnie sprężonych dostrzegł profesor Eimer utratę stateczności jako jeden z głównych czynników zagrażających trwałości tych, tak przecież oszczędnych materiałowo budowli. Spośród 19 prac dotyczących konstrukcji sprężonych 6 omawiało statecz-

ność, a pozostałe głównie metodykę projektowania i dwa ważkie nowe rozwiązania techniczne, jak nagrodzony projekt sprężonej obudowy tuneli kolei podziemnej czy też metodę ciągłej produkcji strunobetonu. Udział Profesora w opracowaniu dwu dużych monografii [1,2], których był współautorem, był bardzo znaczny, tak w zakresie doboru i przedstawienia tematyki, jak też opracowania i redakcji tekstu.

Już w latach 50. podejmuje profesor Eimer tematykę reologii konstrukcji. Konstrukcje sprężone wystawione na działanie sił sprężających w całym okresie swego technicznego życia odkształcają się powoli przez, jak mówimy, pełzanie, toteż zachodzące procesy reologiczne, jako ważkie ograniczenie możliwości realizacyjnych, stały się przedmiotem 9 prac Profesora. Tematyka ta weszła również do wspomnianych monografii.

Do grupy omawianych prac można jeszcze dołączyć artykuły z dziedziny nośności granicznej, takie jak problemy poślizgu zbrojenia czy wytrzymałości strefy zakotwienia kabli przenoszących wielkie siły sprężające. O ważkiej roli prac Profesora niech świadczy fakt powołania Go na członka zespołu autorskiego opracowującego normę [3], gdzie znalazły wyraz Jego osiągnięcia badawcze.

W latach 60. profesor Eimer podejmuje tematykę ośrodków wielofazowych, widząc w niej podstawową dyscyplinę dla opisania zachowania betonu. Profesor zwraca uwagę na konieczność odmiennego formułowania zagadnień brzegowych (warstwa graniczna) dla takich ośrodków. Kolejno krok za krokiem analizuje w następnych pracach wpływ losowego składu ośrodka na jego zachowanie sprężyste, plastyczne czy też zjawiska przy uszkodzeniu lub powstaniu spękań. Ta tematyka Profesora miała charakter głównie metodologiczny. W przeciwieństwie do lat wcześniejszych odchodzi tu Profesor od inżynierskich liczb i norm, co niektórzy recenzenci przyjmowali ze zdziwieniem. Była to świadoma decyzja, bowiem w światowej literaturze inżynierskiej obserwujemy do lat ostatnich, i zapewne jeszcze długo, zalew informacji faktograficznych, dla których ciągle jeszcze brak w pełni organizującej teorii. Nie odpowiadając już bezpośrednio na pytanie – jak projektować? – dążył Profesor do uzyskania odpowiedzi bardziej zasadniczej – jakie rządzą prawa? – wierząc, że na pierwsze pytanie znajdzie się w konsekwencji pełniejsza odpowiedź.

Profesor był członkiem założycielem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, uczestniczył również w pracach Zarządu Głównego Towarzystwa.

W latach 70. był również przewodniczącym Polskiej Grupy IABSE (International Association for Bridge and Structural Engineering).

Równolegle z badaniami nad ośrodkami wielofazowymi prowadził Profesor w ostatnim dziesięcioleciu prace nad projektowaniem obudowy bezpieczeństwa reaktora jądrowego.

W ramach dużego zespołu realizowaliśmy wspólnie zamierzenie wypracowania metodyki obliczeń statycznych (częściowo i dynamicznych) konstrukcji szkieletowo-powłokowych sprężonych.

W ramach tej współpracy kolejno stworzyliśmy oprogramowanie do obliczania konstrukcji osiowo-symetrycznych, by w okresie następnym opracować metody obliczeniowe i oprogramowanie dla konstrukcji szkieletowo-powłokowych, jako nie posiadających już symetrii osiowej. Wczesna decyzja, aby stosować w obliczeniach rozwinięcia w szeregi funkcji własnych operatorów różniczkowych, pozwoliła na daleko idące zbadanie numerycznej przydatności tych rozwinięć.

Trzeba, analizując tę wieloletnią współpracę, wspomnieć, że profesor Eimer był znakomitym kierownikiem zespołu. Nawyk intensywnej samodzielnej pracy (90 publikacji przez 30 lat) wykonywanej z ogromną starannością, według z góry nakreślonego precyzyjnego planu, powodował, że potrafił właściwie rozkładać akcenty i – co nie mniej ważne – doceniać również wkład pracy innych członków zespołu. Zespołu tego jedyną więzią był sam Profesor, bowiem ramy organizacyjne były nad wyraz luźne i właściwie mało zobowiązujące.

Tym większa była rola osobowości Profesora i jego zdolności integracyjnych. Jego stosunek do ludzi, nacechowany łagodnością i zrozumieniem, nie był pozbawiony elementów wytrwałości

i zdolności do wytyczania jasno nakreślonych celów. Był on, trawestując jednego z dawnych myślicieli: „człowiekiem pokoju, który nieraz więcej dokona niż człowiek namiętności".

W ostatnim okresie życia Profesor pracował nad monografią, w której zamierzał zawrzeć syntezę swoich przemyśleń nad teorią ośrodków wieloskładnikowych. Niestety śmierć przerwała tę pracę. Zmarł 15 maja 1982 r. w pełni sił twórczych, mając zaledwie 60 lat.

Część Jego pamięci.

Jacek Mączyński

Ważniejsze publikacje prof. Czesława Eimera

1. *Teoria konstrukcji sprężonych*, t. III (z W. Olszakiem, S. Kaufmanem i Z. Bychawskim), s. 1258, PWN, Warszawa 1961.
2. *Konstrukcje sprężone* (z W. Olszakiem i S. Kaufmanem), *Budownictwo betonowe*, t. III, Arkady, Warszawa 1965.
3. *Konstrukcje z betonu sprężonego, obliczenia statyczne i projektowanie*, Polska norma PN 51/B 0-3320 (współautorzy: T. Kluz, W. Grzegorzewski, Z. Zieliński, W. Olszak, K. Zaleski).
4. *Stan obecny i perspektywy rozwoju teorii konstrukcji sprężonych*, Arch. Inż. Lądowej, t. 12, z. 4, s. 539-555, 1966.
5. *The boundary effect in elastic multiphase bodies*, Arch. Mech., t. 20, z. 1, s. 87-93, 1968.
6. *Teoria ośrodków wielofazowych*, Mech. Teor. i Stos., t. 10, z. 2, s. 24 3-258, 1972.
7. *Tendencje rozwojowe mechaniki konstrukcji inżynierskich* (z Z. Waszczyszynem), Arch. Inż. Lądowej, t. 20, s. 322, 1974.
8. *On optimal shell prestressing* (z J. Mączyńskim), J. Struct. Mech., t. 4, z. 3, s. 289-305, 1976.
9. *Mechanika kompozytów betonowych* w: Sympozjum ITB nt. Kompozyty betonowe w budownictwie, wyd. Inst. Techn. Bud. Warszawa, 1979.
10. *Bulk constitutive relations for cracked materials*, Arch. Mech., t. 31, z. 4, s. 519-532, 1979.

Przedruk z kwartalnika *Mechanika Teoretyczna i Stosowana*,
t. 21, z. 2-3, 1983

1.6. Zdzisława Rotter

Dnia 10 września 1989 r. odeszła na zawsze doc. dr inż. Zdzisława Rotter, organizator i wieloletni kierownik Zakładu Teorii Maszyn i Automatyki Akademii Rolniczej w Lublinie, współzałożyciel Oddziału Lubelskiego PTMTS. Była specjalistą w dziedzinie teorii mechanizmów i maszyn oraz automatyki.

Od czasu studiów politechnicznych w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie związana była ze szkolnictwem wyższym, pracując kolejno w Politechnice Krakowskiej, Gdańskiej i Szczecińskiej, a od 1971 r. w Akademii Rolniczej w Lublinie. W każdym miejscu pracy była bardzo czynna, organizowała proces szkolenia studentów i asystentów. Uczestniczyła w pracach różnych komitetów i towarzystw naukowych oraz organizacjach technicznych, pełniąc w nich odpowiedzialne funkcje. W latach 1978-1980 i 1984 aż do chwili śmierci pełniła funkcję przewodniczącej Oddziału Lubelskiego PTMTS.

W swej pracy dążyła zawsze do zastosowania osiągnięć nauki w praktyce przemysłowej. Jako projektant i wieloletni konsultant naukowy w różnych jednostkach przemysłowych współdziałała z nimi we wdrażaniu szeregu prac naukowo-technicznych dla potrzeb gospodarki, zwłaszcza rolnictwa.

Przez ostatnie osiemnaście lat była pracownikiem Akademii Rolniczej w Lublinie. Prowadziła tu niezwykle wytężoną i wielokierunkową pracę w dziedzinie dydaktyki, opracowując i przystosowując program dyscyplin technicznych do potrzeb kierunków mechanizacji rolnictwa i eksploatacji maszyn przemysłu rolno-spożywczego. Tutaj też rozwinęła ożywioną działalność naukową, podejmując liczne prace wynikające głównie z potrzeb przemysłu. Wykształciła też zespół młodych pracowników naukowych. Pod jej kierunkiem 9 osób uzyskało stopnie doktora nauk technicznych.

Była cenionym nauczycielem akademickim cieszącym się szacunkiem i sympatią. Za swoją działalność naukową i organizacyjną otrzymała szereg odznaczeń państwowych oraz nagród. Była już bliska tytułu profesora, którego niestety nie doczekała. Wniosek nominacyjny, już w Radzie Państwa, nie został formalnie zaakceptowany przed końcem Jej pracowitego życia.

Jej odejściu towarzyszy powszechny żal i poczucie straty.

Zarząd Główny PTMTS

Przedruk z kwartalnika *Mechanika Teoretyczna i Stosowana*,
t. 29, z. 1, 1991

1.7. Profesor Doktor Zbigniew Wasiutyński (1902–1974)

Profesor Zbigniew Wasiutyński urodził się 7 października 1902 r. Studia na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej ukończył w 1926 r., a następnie pracował w Dziale Mostów w Województwie Łódzkim, w Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw i w Katedrze Budowy Mostów Politechniki Warszawskiej. W latach 1934-1939 wykładał statykę budowli w Szkole Podchorążych Saperów i matematykę na Wydziale Architektury PW.

Pracę doktorską obronił profesor Wasiutyński w 1928 r.; obejmowała ona analizę zjawiska wyboczenia na podstawie badania prętów stalowych.

Podstawą habilitacji była praca o kształtowaniu wytrzymałościowym, opublikowana przed samą wojną w 1939 r., kolokwium habilitacyjne odbyło się w 1942 r. w ramach tajnej działalności PW. W tym czasie profesor Wasiutyński prowadził zajęcia na Wydziale Architektury PW i pracował w Społecznym Przedsiębiorstwie Budowlanym. Po wojnie profesor Wasiutyński wykładał matematykę na Wydziale Architektury PW w latach 1945-1948, a następnie od 1949 do 1969 r. kierował Katedrą Budowy Mostów PW, zaś od 1953 do 1972 był kierownikiem pracowni w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN.

Obok tych głównych zajęć Profesor uczestniczył w wielu technicznych i organizacyjnych pracach w dziedzinie budowy mostów i konstrukcji inżynierskich w Polsce. Trzeba tu wspomnieć Jego udział m.in. w projektach licznych mostów, w budowie gmachu Sejmu, Domu Słowa Polskiego i Gmachu GUS w Warszawie, w pracach badawczych podejmowanych przy budowie metra. W latach 1950-1952 Profesor był doradcą w Metrobudowie i Ministerstwie Gospodarki Komunalnej.

W latach 1954-1955 profesor Wasiutyński kierował projektowaniem i czuwał nad realizacją największej ówczesnej konstrukcji z betonu sprężonego w Polsce – ciągłej płyty przykrywającej Dworzec Śródmieście w Warszawie.

W latach 1956-1957 Profesor kierował projektowaniem wariantów betonowych mostów i dojazdów na trasie im. Starzyńskiego w Warszawie, a Jego śmiała koncepcja wykorzystania starych i wąskich filarów przez wybudowanie mostu dwupoziomowego pozwoliła na uzyskanie rozwiązania o niewątpliwych technicznych i ekonomicznych zaletach.

Za zasługi naukowe w dziedzinie konstrukcji sprężonych profesor Wasiutyński otrzymał Nagrodę Państwową I stopnia w 1956 r.

Zainteresowania naukowe Profesora były bardzo szerokie. Prowadził badania doświadczalne prętów ściskanych, modeli ustrojów mostowych i tuneli metra. Opracował oryginalne metody pomiaru odkształceń wewnątrz elementów betonowych oraz w gruntach i uzyskał patenty na odpowiednie urządzenia pomiarowe. Zainicjował następnie badania przebiegu fal uderzeniowych w elementach betonowych i starał się stymulować prace w dziedzinie dynamiki mostów.

W ciągu wielu lat prowadził prace w dziedzinie optymalizacji konstrukcji, mające na celu sformułowanie obiektywnych metod określania kształtów konstrukcji na podstawie obieranego *a priori* kryterium; kryterium opracowane i rozwijane przez profesora Wasiutyńskiego to minimum potencjału sprężystego. Pierwsze prace Profesora miały wpływ na dalszy ogromny wzrost zainteresowania zagadnieniami optymalizacji konstrukcji; w 1939 r., gdy On opublikował swoje dzieło *O kształtowaniu wytrzymałościowym*, tematyka ta nie była w ogóle uprawiana ani w Polsce, ani niemal w innych krajach. Obecnie zagadnienia optymalizacji konstrukcji są prowadzone przez kilka ośrodków w kraju i kilkadziesiąt ośrodków za granicą, a rocznie ukazuje się na świecie około stu poważniejszych publikacji na ten temat.

Profesor Wasiutyński twórczo przetransponował metody stosowane w optymalizacji konstrukcji do projektowania układów komunikacyjnych, publikując szereg prac na ten temat, m.in. w 1959 r. książkę „O kształtowaniu układów komunikacyjnych".

Zainteresowania Profesora architekturą i jej teorią doprowadziły do wydania w 1970 r. monumentalnego dzieła „O architekturze mostów".

Wymienione kierunki zainteresowań technicznych to tylko część prac badawczych i twórczego wkładu do nauki profesora Wasiutyńskiego, który od szeregu lat zajmował się czynnie zagadnieniami ekonomii i filozofii. Sformułowane i rozwinięte pojęcia efektywności użytkowej stworzyły racjonalne podstawy oceny ekonomicznej elementów budownictwa komunikacyjnego, jak drogi i mosty. W pracach w dziedzinie naukoznawstwa i prakseologii starał się wskazywać właściwe kierunki i metody badań oraz analizować rozwój współczesnej nauki.

Profesor Wasiutyński brał żywy udział w organizowaniu życia naukowego w Polsce. Był członkiem założycielem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, a w ciągu kilku kadencji pełnił funkcję przewodniczącego Głównej Komisji Rewizyjnej.

W 1965 był współautorem pracy eksperymentalnej z dziedziny analizy odkształceń, nagrodzonej na konkursie PTMTS. Profesor był także pierwszym przewodniczącym Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa.

W uznaniu zasług naukowych profesor Wasiutyński został powołany na członka korespondenta Polskiej Akademii Nauk w 1958 r., w 1966 r. – na członka rzeczywistego, przyznano Mu także szereg najwyższych oznaczeń państwowych.

W latach 1969-1972 profesor Wasiutyński był przewodniczącym Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN.

Powyższy przegląd działalności i osiągnięć profesora Zbigniewa Wasiutyńskiego, z konieczności krótki i niepełny, pozwala jednak na zorientowanie się w skali i zasięgu Jego zainteresowań oraz w wpływie, jaki miał na wszystkich, którzy mieli okazję z Nim współpracować. Głęboka i wszechstronna wiedza, poświęcenie się pracy dla kraju i dla nauki, a przy tym niezachwiane zasady moralne, to główne cechy Profesora. Oddany sprawom budownictwa i mostownictwa, nauczania i rozwoju wiedzy, pracował niemal bez odpoczynku. Pozostało po Nim szereg konstrukcji, kilkaset publikacji i referatów, wiele książek i podręczników, liczni współpracownicy w kraju i za granicą.

Polska nauka i technika poniosły niepowetowaną stratę wskutek przedwczesnej śmierci profesora Zbigniewa Wasiutyńskiego w dniu 27 stycznia 1974 r.

A. M. Brandt

Przedruk z kwartalnika *Mechanika Teoretyczna i Stosowana*,
t. 12, z. 4, 1974

5. KSIĄŻKI, KTÓRE POLECAMY

5.1. Rozwój pojęcia energii
Janusz Badur

Rekomenduję niezwykle interesujące, unikalne i bardzo wartościowe dzieło Janusza Badura, *Rozwój pojęcia energii*, które ukazało się nakładem Instytutu Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku, 2009, 1186 s., ISBN 978-83-88237-56-0. Od 7 lat cieszy ono się uznaniem wielu specjalistów i miłośników termomechaniki.

Janusz Badur jest profesorem Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk, twórcą i kierownikiem Zakładu Konwersji Energii.

Ze względu na lokalny charakter wydawnictwa książka ta jest – moim zdaniem – mało znana szerszemu gronu zainteresowanych. Dlatego tym razem wybrałem tę pozycję do omówienia w Biuletynie PTMTS, Rok 2015. Narzuca się propozycja wydania elektronicznej wersji dzieła, które na pewno spotkałoby się z szerszym zainteresowaniem wśród studentów starszych lat wydziałów mechanicznych, doktorantów, młodych adeptów nauki, jak również bardziej doświadczonych uczonych, którzy docenią ogrom pracy, wiele pieczołowicie zgromadzonych źródłowych informacji, i będą się mogli rozsmakować w atrakcyjnej narracji autora. Daję to pod rozwagę autorowi oraz kierownictwu Wydawnictw IMP PAN w Gdańsku. Moim zdaniem elektroniczna wersja jest bardzo pożądana, wygodna i bardzo ważna dla upowszechniania wiedzy, co jest też jednym z kanonów działalności instytutów Polskiej Akademii Nauk.

Wykorzystano tu materiał, za zgodą Dyrekcji IMP PAN, ze strony internetowej:
http://www.imp.gda.pl/fileadmin/old_imp/wydawnictwo/rpe-badur.html

Poniżej przytaczam zawarty tam opis publikacji.

Monografia podejmuje się oryginalnej próby przeanalizowania podstaw teorii konwersji energii. W tym celu sięga ona do historycznie pierwotnych faktów i hipotez oraz przedstawia rozwój naszej wiedzy na ten temat niejako w trybie historycznym. Dokonano ponownej analizy i ponownej współczesnej rewaloryzacji szeregu wybranych prac z okresu, gdy formowały się zręby i fundamenty termodynamiki. Analizy nie ograniczono do tradycyjnej konwersji ciepła w pracę, bowiem uznano, że należy przeanalizować wszystkie konwersje zachodzące w naturze, również te, które technicznie nie są zasadne. Pokazano, że rola energii i jej bilansów jest bardziej fundamentalna, niż to wynika ze współczesnej termodynamiki. Temu wywyższeniu roli energii, wokół której budowana jest pierwotna jednolita teoria oddziaływań i konwersji, towarzyszy w monografii pewna niezamierzona degradacja roli entropii Clausiusa i Boltzmanna. Aby sporządzić nowe spójne i wytrzymałe fundamenty pod pojęcie „energii", odkopano wszystkie ważne prace termodynamiczne, a wśród nich prace uznane za pionierskie. Pokazano, iż te fundamenty są zwykłą rupieciarnią i bez ich oczyszczenia, rewaloryzacji, ponownego scalenia nie ma podstaw pod współczesną termodynamikę. Tak więc głównym zadaniem, które sobie autor postawił, było wyprowadzenie termodynamiki z hal fabrycznych na „intelektualne salony" i uczynienie z niej pełnoprawnej nauki współczesnej. Monografia zawarta jest na 1170 stronach, posiada 292 rysunki [oryginalne i rekonstruowane], ok. 2900 wzorów, 56 tabel porównawczych, 1780 stopek. Oparta

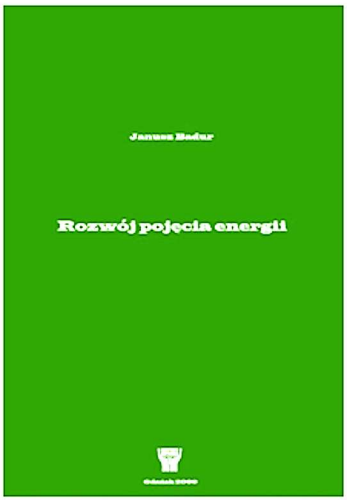
jest na około 1500 oryginalnych artykułach. Mimo swych historycznych konotacji monografia nie dotyczy historii termodynamiki ani historii fizyki – tryb wyjaśniania od rzeczy najstarszych do najnowszych jest przyjęty tylko jako sposób wykładu – historia, czy tego chcemy czy też nie, w pewien ukryty sposób tworzy paradygmaty i podstawy naszego rozumowania.

Chciałbym także zacytować rekomendację profesora Stanisława Sieniutycza z Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej umieszczoną na okładce dzieła.

Monografia stanowi zarazem oryginalny i osobisty przyczynek (...) do współczesnych pojęć i metod stosowanych w świecie energii, pokazując ich historyczny rozwój obfitujący w nieoczekiwane odkrycia (...) dyskusje, kłótnie, a także szkicujący wciąż nasuwające się wątpliwości. Dużo jest w książce (...) anegdot i dowcipów, sprawiających, że monografia J. Badura naświetla rozwój pojęcia energii głęboko, dowcipnie i od współczesnej strony.

Cytuję również opinię emerytowanego profesora Ludwika Kostro z Zakładu Logiki, Metodologii i Filozofii Nauki Uniwersytetu Gdańskiego, która także została umieszczona na okładce dzieła.

(...) praca Prof. J. Badura stanowi wspaniały przewodnik po znaczeniach i prawach rządzących energią i po urządzeniach i maszynach wykorzystujących ją. Wszystko to sprawia, że jest ona jak najbardziej godna polecenia do (...) udostępnienia tak fachowcom jak i studentom. Pracę przeczytać powinni też filozofowie zajmujący się filozofią przyrody.

Nic dodać, nic ująć. Z całym przekonaniem bardzo polecam.

Ryszard Pęcherski