

GABRIEL FILIPCZAK
STANISŁAW WITCZAK

Wydział Mechaniczny, Politechnika Opolska, Opole

35 lat badań przepływów wielofazowych w Politechnice Opolskiej

Historia badań nad przepływami wielofazowymi w Politechnice Opolskiej jest ściśle związana z naukowo-dydaktyczną działalnością Profesora Leona Troniewskiego, który w 1974 roku podjął pracę na naszej uczelni (wówczas Wyższej Szkole Inżynierskiej), organizując od podstaw Zakład Aparatury Chemicznej i Spożywczej. Połączenie się w 1976 roku, ze spółów badawczych tego zakładu z Zakładem Termodynamiki Technicznej i Energetyki Ciepłej, kierowanym przez doc. inż. Antoniego Guzika, dało z kolei początek Zakładowi Techniki Ciepłej i Aparatury Chemicznej. Kilka lat później zakład ten został przekształcony w Katedrę Techniki Ciepłej i Aparatury Przemysłowej.

Organizacyjne zmiany, jakie wówczas następowały, nie były tylko formalnym zabiegiem, lecz związane były z coraz to szerszym zakresem działalności naukowo-badawczej kierowanego przez Profesora zespołu, związanym z intensywnie, jak na ówczesne czasy, rozwijającą się problematyką przepływów wielofazowych. Dość znaczna atrakcyjność tej problematyki – trwająca zresztą do dzisiaj – sprawia, że zespół ten systematycznie rozwija się, co w okresie kolejnych kilkunastu lat skutkowało kolejnymi zmianami organizacyjnymi, których pełny przegląd przedstawiono na rys. 1.

Na dzień dzisiejszy zagadnieniami przepływów wielofazowych, w dosłownym tego słowa znaczeniu, zajmują się w Politechnice Opolskiej trzy katedry, a mianowicie:

- Katedra Inżynierii Procesowej,
- Katedra Inżynierii Środowiska,
- Katedra Techniki Ciepłej i Aparatury Przemysłowej.

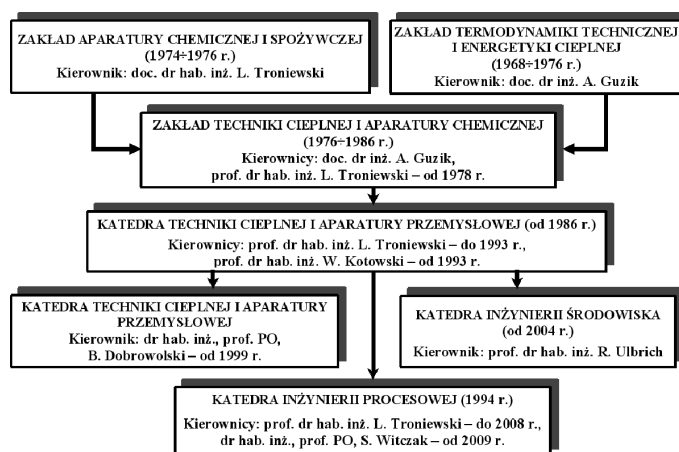
W jednostkach tych, skupionych na Wydziale Mechanicznym, zatrudnionych jest obecnie 10. profesorów i doktorów habilitowanych, 26. pracowników ze stopniem doktora, a w ramach studiów doktoranckich swoje prace (w wymienionych jednostkach) realizuje 27 doktorantów.

Szukając wyróżnika wspólnej działalności badawczo-naukowej tych katedr należy stwierdzić, że jest nim bez wątpienia najszerzej pojęta problematyka układów wielofazowych, która zawiera się prawie w całości w ogólnym haśle *Badania i modelowanie operacji jednostkowych w inżynierii i aparaturze procesowej*. Tak szerokie spektrum problematyki badawczej sprawia, że zakres tematyczny prowadzonych prac obejmuje wiele różnorodnych zagadnień związanych z procesami i operacjami jednostkowymi zachodzącymi w przepływie mieszanin dwu- i trójfazowych, w różnych zarazem aspektach procesowo-technologicznych. W ujęciu syntetycznym zakres tych prac przedstawiono to na rys. 2.

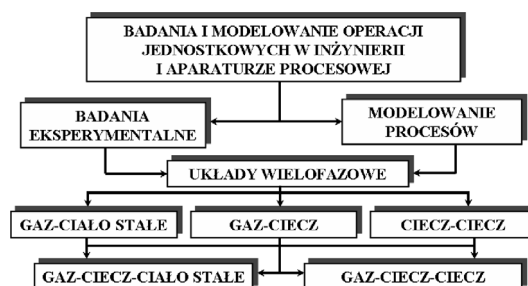
Chcąc omówić tematykę prowadzonych w tym zakresie badań, trzeba by omówić kilkaset prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich wykonanych na różnych rodzajach studiów, trzeba by omówić problematykę blisko 40 prac doktor-

skich, oraz 8 prac habilitacyjnych, wreszcie scharakteryzować kilkaset opracowań naukowych różnego pokroju, a w szczególności trzydzieści kilka książek, skryptów i monografii, ponad 400 artykułów, a dużo więcej referatów i komunikatów naukowych. W dorobku tym należy uwzględnić jeszcze ponad 100 raportów i opracowań z prac badawczo-rozwojowych realizowanych dla przemysłu, a także blisko 30 patentów. Konieczne byłoby też przedstawienie wyników udziału pracowników tych katedr w ponad 30. projektach badawczych (grantach KBN, MNiSzW, UE). Udziału, który zaowocował licznymi opracowaniami monograficznymi, projektami i wdrożeniami, a także przyczynił się bardzo wyraźnie do rozwoju naukowego wielu pracowników. Trzeba w tym miejscu zwrócić jeszcze uwagę na liczne prace własne związane z doskonaleniem metod i technik badawczych, opracowaniem nowych technologii i konstrukcji aparaturowych. W aspekcie identyfikacji zjawisk cieplno-przepływowych w układach wielofazowych, doświadczalne i analityczne prace z tego zakresu stanowią dość znaczący wkład tego zespołu w tym obszarze wiedzy [1].

Przedstawienie tak dużego a jednocześnie niezwykle urozmaiconego tematycznie dorobku jest bardzo utrudnione. Dość



Rys. 1. Struktura rozwoju jednostek organizacyjnych



Rys. 2. Zakres prac naukowo-badawczych

wskazać, w ślad za rys. 2, że zakres uprawianej w ośrodku opolskim tematyki obejmuje praktycznie wszystkie możliwe układy wielofazowe z udziałem faz ciekłej, gazowej i stałej. Przybliżono to bardziej szczegółowo na rys. 3, na którym poglądowo scharakteryzowano zasadnicze obszary prac badawczych prowadzonych w tym zakresie. W praktycznie wszystkich przypadkach prace te zaowocowały licznymi opracowaniami monograficznymi [2÷10], niejednokrotnie przyczynia-

jącymi się do uzyskania awansu zawodowego. Wiele realizowanych w poszczególnych grupach tematycznych prac stało się też motorem do opracowania licznych technik pomiarowo-diagnostycznych, związanych z eksperymentalną często oceną zjawisk ciepłno-przepływowych. Rozwój tych technik, wsparty niejednokrotnie zakupami nowoczesnej aparatury pomiarowej, zawsze stanowił duże wyzwanie dla realizowanych prac badawczych, a jeszcze większe dla budowy stanowisk badawczych, niejednokrotnie w skali ćwierć- i półtechnicznej. Dużą pomocą, a jednocześnie znaczącym ułatwieniem w tych działaniach, stawał się dostęp do coraz to nowocześniejszych układów pomiarowych. W miarę rozwoju technik komputerowych, postęp w tej dziedzinie przyczyniał się też do coraz to większej pewności prowadzonych pomiarów i obliczeń. To z kolei ułatwiło znacznie jakościowo-ilościową interpretację wielu zachodzących w układach wielofazowych zjawisk procesowych.

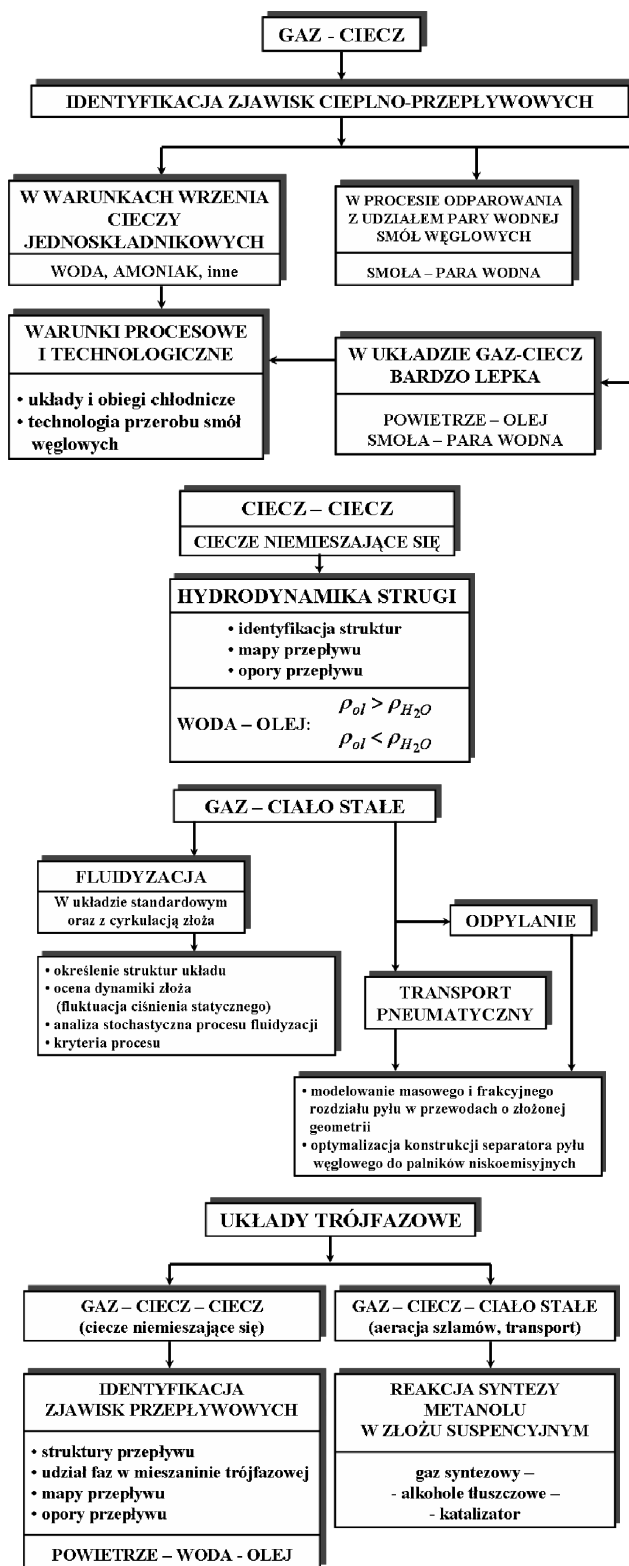
Patrząc wstecz na 35 lat badań przepływów wielofazowych w *Politechnice Opolskiej*, nie sposób pominąć przy tej okazji roli, jaką w rozwoju tego obszaru wiedzy ma *Profesor Leon Troniewski*. To On, kontynuując wyniesione z *Politechniki Śląskiej* zainteresowania tematyką przepływów wielofazowych, od początku swej pracy w Opolu zachęca swych współpracowników do zajęcia się tą tematyką, rozwija działalność badawczą w tym obszarze, nawiązuje kontakty z przemysłem, stwarza dla kolegów możliwości dobrej praktyki przemysłowej. To dzięki Jego zaangażowaniu i przyjacielskiej postawie, a nade wszystko zaufaniu, jakim obdarzył i do dziś obdarza swych współpracowników, możliwy był szybki rozwój naukowy ośrodka opolskiego w obszarze badań przepływów wielofazowych.

Podziękowanie. Szanownemu Panu Profesorowi Leonowi Troniewskiemu, w podziękowaniu za okazaną przez wiele lat i przy różnych okazjach życzliwość i pomoc, wraz z najserdeczniejszymi życzeniami wszelkiej pomyślności oraz wielu lat dalszej owocnej pracy naukowej, z okazji trzydziestopięcioletniej pracy zawodowej w *Politechnice Opolskiej*,

Autorzy i Współpracownicy

LITERATURA

1. C. Strumiłło (red.): Inżynieria chemiczna i procesowa w Polsce, DWN, Łódź 2007.
2. L. Troniewski: Aparaty z hydraulicznie wytwarzanym filmem cieczy, Studia i Monografie z. 14, WSI w Opolu (1989).
3. R. Ulbrich: Identyfikacja przepływu dwufazowego gaz-ciecz, Studia i Monografie z. 32, WSI w Opolu (1989).
4. R. Ulbrich: Spadek ciśnienia przy przepływie mieszaniny gaz-ciecz w przestrzeni międzyrurowej, Studia i Monografie z. 89, Politechnika Opolska (1989).
5. B. Dobrowolski: Studium możliwości zastosowania zwęzek do pomiaru strumienia masy mieszanin gaz-ciecz, Wyd. im. Ossolińskich, Wrocław, 1990.
6. S. Witczak: Półempiryczny model procesów ciepłno-przepływowych przy wrzeniu amoniaku w rurach, Studia i Monografie z. 91, Politechnika Opolska (1997).
7. S. Witczak (red.): Opory i stopień zapełnienia w przepływie trójfazowym gaz-ciecz-ciecz, Studia i Monografie z. 150, Politechnika Opolska (2003).
8. D. Zajac, R. Ulbrich: Nieinwazyjne metody badań przepływów dwufazowych gaz-ciecz, Studia i Monografie z. 174, Politechnika Opolska (2005).
9. G. Filipczak: Teoretyczna i eksperymentalna ocena odparowania smół w przepływie dwufazowym z parą wodną, Studia i Monografie z. 206, Politechnika Opolska (2007).
10. J. Hapanowicz: Przepływ ciekłych układów dyspersyjnych, Studia i Monografie z. 204, Politechnika Opolska (2007).



Rys. 3. Struktura i tematyka badań w zakresie przepływów wielofazowych