

KRONIKA



PROFESOR CZESŁAW WOŹNIAK (1931–2015) – WSPOMNIENIE

W dniu 18 grudnia 2015 roku pożegnaliśmy na Cmentarzu Powązkowskim w Warszawie Pana Profesora Czesława Woźniaka, wybitnego Uczzonego, 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 prowadzi ćwiczenia na macierzystym Wydziale, w Katedrze Mechaniki i Wytrzymałości Materiałów. W 1961 roku zostaje 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 1969 roku, 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 dyrektorem tego Instytutu. W 1988 roku odchodzi z Uniwersytetu

Warszawskiego do Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN. Jest w tym Instytucie m.in. kierownikiem Studium Doktoranckiego. W 1996 roku podejmuje pracę w Politechnice Częstochowskiej, w której pracuje, jako profesor zwyczajny, do uzyskania wieku emerytalnego.

Działalność naukową Czesław 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 Gołęba 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 Profesora Woźniaka przez całe życie.

Pierwsza Jego książka 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 z 1970 roku *Siatkowe dźwigary powierzchniowe*. Za tę monografię Profesor otrzymał zespołową nagrodę państwową II stopnia.

Efektom zainteresowania Profesora Woźniaka pewnymi ogólnymi problemami modelowania matematycznego zjawisk fizycznych i zagadnień inżynierskich była wydana w 1969 roku książka *Dynamika ciał odkształcalnych*. Monografia ta zawierała 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 Profesor 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 Profesor utrzymywał nadal kontakt naukowy ze środowiskiem łódzkim, gdzie w 1998 roku został Mu nadany tytuł doktora *honoris causa*.

W Uniwersytecie Warszawskim Profesor Woźniak zajął się nową tematyką badawczą, która dotyczyła ogólnej teorii więzów w mechanice kontinuum, a w szczególności tak zwanych 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 Michała Kleibera i Czesława Woźniaka. Współpraca obu Autorów oraz ich 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 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.

Pobyty 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 Profesora 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 Fichere.

Tematyką modelowania tolerancyjnego Profesor 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 koordynował badania dotyczące mechaniki ośrodków mikrostrukturalnych periodycznych i 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 Profesora na temat techniki tolerancyjnego uśredniania znalazło się w Jego monografii *A Model for Analysis of Micro-Heterogeneous Solids Tolerance Averaging versus Homogenization* (Mechanik Berichte, RWTH, Aachen 1999) oraz Jego i Ewarysta 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 we współautorstwie, w czasopiśmie wydawanym w SGGW *Acta Scientiarum Polonorum*, seria *Architectura*.

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

Na okres rozwijania i udoskonalania modelowania tolerancyjnego warto spojrzeć przez pryzmat ostatnich przemysłów 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. Formulowanie 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, udoskonaliał 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 trwale ślady, podręczniki akademickie, monografie. Wypromował 27 doktorów.

Jego roczny pobyt w Ruhr Universität zaowocował podręcznikiem *Large deformations of elastic and nonelastic plates, shells and rods*, wydany w 1980 roku, natomiast pobyty w Rheinisch-Westfälische 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 tak zwanych szkołach letnich.

Profesor Woźniak był związany ze Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego od wielu lat. Uczestniczył w seminarium *Aktualne problemy mechaniki i konstrukcji budowlanych*, prowadzonym od 2009 roku. Wygłaszał na nim przynajmniej raz w semestrze referaty, opiekował się młodymi adeptami mechaniki przygotowującymi doktoraty i publikacje. Cieszył się, że mógł publikować we wspomnianym już wcześniej czasopiśmie wydawanym przez Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska SGGW – *Acta Scientiarum Polonorum Architectura*.

Kochał życie. Interesował się nie tylko nauką. Był niezmiernym podróżnikiem, także dosłownie: lubił chodzić, był w tym bardzo 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 też opisywać szczegóły obrazów, ich kolorystykę, niekoniecznie stojąc przed nimi. Muzyka też była jego pasją. Lubiał 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 rozplyniemy się
w słonecznym miąkszu
dojrzewających traw.

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

Wiesław Nagórko
Monika Wągrowaska
Ewaryst Wierzbicki

