

POLSKI UNIWERSYTET NA OBCZYŹNIE
W LONDYNIE

ZESZYTY NAUKOWE

SERIA TRZECIA, NR 7, 2019

ANDRZEJ FÓRMANIAK

POLSKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE NA OBCZYŹNIE, LONDYN

PROFESOR OLGIERD CECIL ZIENKIEWICZ – SYLWETKA WYBITNEGO INŻYNIERA

DROGA ŻYCIOWA

Olgierd Cecil Zienkiewicz urodził się 18 maja 1921 roku w Caterham-Surrey w Wielkiej Brytanii jako syn ojca Polaka i matki Angielki. Kiedy miał dwa lata, rodzina Zienkiewiczów przeniosła się do Polski, gdzie w latach 30. jego ojciec był sędzią w regionalnym sądzie w Katowicach. Olgierd przeszedł edukację szkolną w Polsce, w której ostatnie lata spędził w internacie w Rydzynie koło Leszna, gdzie między innymi uczył się podstaw żeglarstwa i budowy łodzi. Po maturze miał rozpocząć studia wyższe na Politechnice Warszawskiej we wrześniu 1939 roku. Plany te jednak zburzyła wojna, a młody Olgierd wziął udział w obronie stolicy.

Po upadku Warszawy Zienkiewicz wyruszył w długą i pełną niebezpieczeństw podróż przez okupowaną Europę, najpierw do Włoch, które wtedy jeszcze nie były objęte działaniami wojennymi, a następnie do Francji, gdzie jego ojciec pracował w wolnym rządzie polskim w Angiers. Po upadku Francji w 1940 roku rodzina Zienkiewiczów przedostała się statkiem do Wielkiej Brytanii.

Po przybyciu do Londynu Olgierd zaczął natychmiast szukać możliwości podjęcia studiów. W tym czasie rząd brytyjski oferował Polakom, którzy zna-

leźli się w wyniku działań wojennych w Wielkiej Brytanii, stypendia na studio-
wanie w Imperial College. Olgierd skorzystał z tej możliwości, ale ponieważ nie
udało mu się dostać miejsca na wydziale architektury okrętów, wybrał kierunek
inżynierii budowlanej. Po uplasowaniu się na pierwszym miejscu na zakończe-
nie pierwszego roku studiów otrzymał stypendium na dwa dalsze lata. Dyplom
ukończenia studiów uzyskał w 1943 roku jako jeden z dwóch absolwentów wy-
różnionych bardzo dobrymi ocenami.

Zachęcony tymi dobrymi wynikami Olgierd Zienkiewicz postanowił konty-
nuować pracę naukową. Osobą, która miała wpływ na Zienkiewicza we wcze-
snych latach jego kariery był W. G. Bickley, profesor matematyki w Imperial
College, który wspierał Zienkiewicza, pomagając mu w zdobyciu wiedzy ma-
tematycznej, niezbędnej w rozwiązywaniu różnych teoretycznych problemów
analitycznych. Olgierd nigdy nie zapomniał tego gestu i to zapewne wyjaśnia
jego późniejsze zaangażowanie w pomoc młodym naukowcom przez cały czas
swojej bogatej kariery.

ŻYCIE ZAWODOWE

Po uzyskaniu stopnia doktora w 1945 roku na podstawie pracy „Classical
theories of gravity dam design in the light of modern analytical methods”
(„Klasyczne teorie projektowania ciężkich zapór wodnych w świetle współcze-
snych metod analitycznych”) Olgierd Zienkiewicz skierował swoje zaintereso-
wania na kwestie praktyczne, związane z projektowaniem i budową wielkich
konstrukcji inżynierskich. Otrzymał pracę w renomowanej brytyjskiej firmie
konsultacyjnej Sir William Halcrow na stanowisku kierownika nadzoru projek-
tu zapór hydrotechnicznych w Szkocji. Zienkiewicz spędził na tym stanowisku
cztery lata, pracując między innymi przy projektowaniu i konstrukcji komplek-
sowego systemu hydroelektrycznego w Glen w północnej Szkocji.

Pomimo początkowych sukcesów w praktyce inżynierskiej dalszą część swo-
jej zawodowej działalności Zienkiewicz poświęcił karierze akademickiej. Roz-
począł od stanowiska wykładowcy na Wydziale Inżynierii na Uniwersytecie
w Edynburgu, gdzie pracował w latach 1949–1957.

Następnie, w latach 1957–1961, był profesorem wizytującym w dziedzinie
konstrukcji i budownictwa na Uniwersytecie Northwestern w Evanston, Illino-
is, USA.

W 1961 roku Zienkiewicz został mianowany profesorem i dziekanem Wy-
działu Inżynierii Budowlanej na Walijskim Uniwersytecie w Swansea, gdzie

stworzył Instytut Metod Numerycznych w Inżynierii, który w niedługim czasie zdobył niezwykle wysoką międzynarodową renomę.

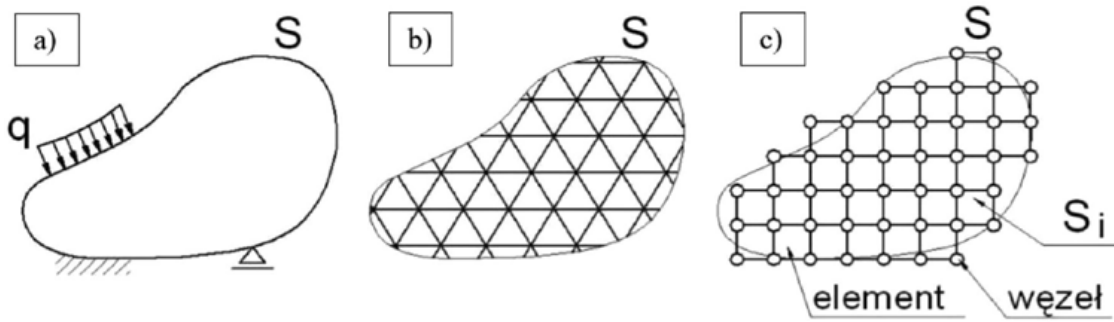
Profesor Zienkiewicz był aktywnym nauczycielem akademickim na Uniwersytecie w Swansea aż do formalnego przejścia na emeryturę w 1988 roku, ale kontynuował pracę akademicką jako *professor emeritus*. Równocześnie przyjął stanowisko kierownika ufundowanej przez UNESCO Katedry Metod Numerycznych w Inżynierii na Politechnice Katalońskiej w Barcelonie, które piastował przez następne 15 lat. Przez ostatnie lata z zaangażowaniem pracował nad siódmym wydaniem swojej monumentalnej monografii *Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji*. Profesor Zienkiewicz pozostał zawodowo aktywny niemal do śmierci.

Profesor Zienkiewicz zainicjował rozliczne serie naukowych podręczników i monografii, poczynając od fundamentalnego dzieła *Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji*, którego pierwsza edycja ukazała się w 1967 roku, do wielotomowej serii „Metoda Elementów Skończonych”, która powstała w 2005 roku i do dziś pozostaje głównym źródłem wiedzy i odwołań w tej dziedzinie. Ponadto Olgierd Zienkiewicz opublikował ponad 600 artykułów naukowych, a także (wspólnie z profesorem Richardem H. Gallagherem z Uniwersytetu w Tuscon w Arizonie) był inicjatorem utworzenia słynnego czasopisma „Międzynarodowe Archiwum Metod Numerycznych w Inżynierii”, który do dziś jest najważniejszą pozycją o dziedzinie MES. W trakcie swojej kariery był członkiem 28 rad naukowych rozmaitych technicznych periodyków naukowych.

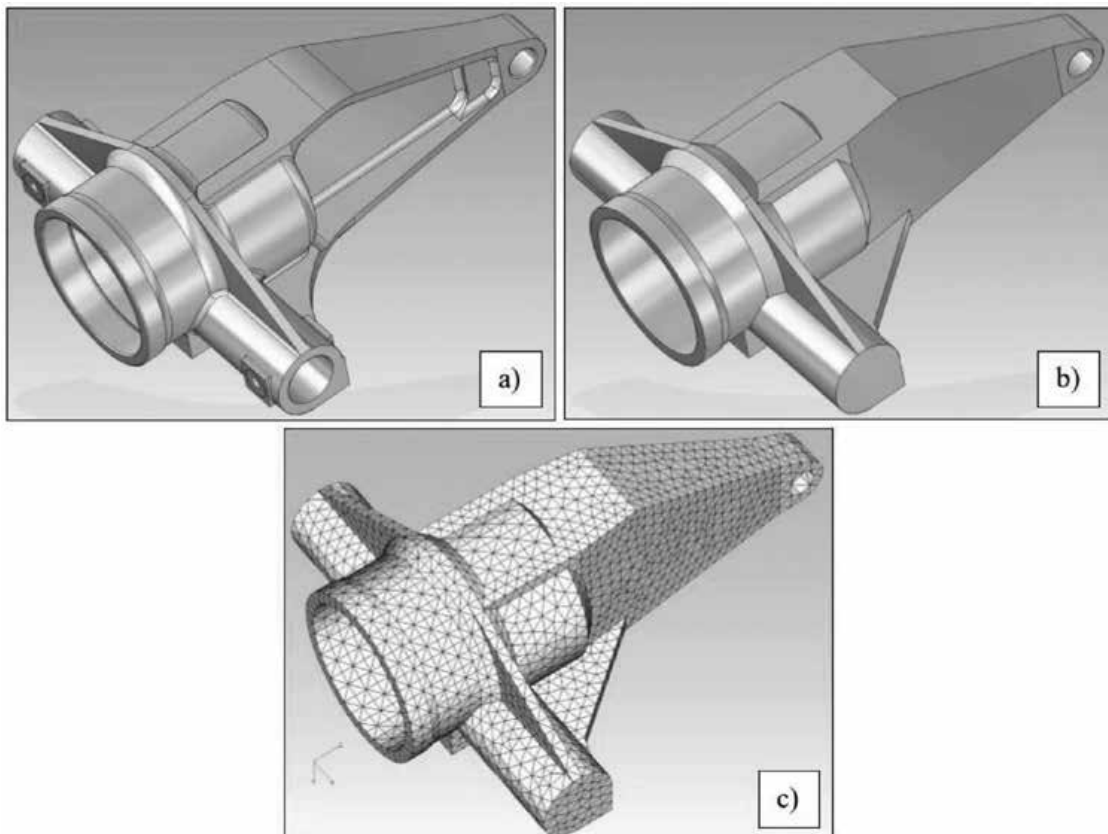
NAJWAŻNIEJSZE OSIĄGNIĘCIE – METODA ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH

Profesor Olgierd Zienkiewicz CBE, FRS, FREng, FIC, FICE – jest uznany przez międzynarodowe środowisko jako czołowy twórca Metody Elementów Skończonych (MES). Do dziś w światowej literaturze poświęconej inżynierii komputerowo wspomaganą (CAE – Computer-Aided Engineering) prof. Zienkiewicza uważa się za „ojca Metody Elementów Skończonych” oraz jej praktycznego zastosowania do rozwiązywania problemów mechaniki.

Podstawową zaletą MES jest możliwość uzyskania wyników rozkładu naprężeń, przemieszczeń dla skomplikowanych kształtów projektowanych obiektów, wobec których niemożliwe jest przeprowadzenie obliczeń analitycznych bez znacznych uproszczeń.



1. Dyskretyzacja modelu ciągłego — transformacja w zbiór (siatkę) elementów skończonych: a) model geometryczny ciągły, b) model dyskretny idealny, c) model dyskretny obliczeniowy



2. Sposób postępowania podczas przygotowania geometrii CAD do obliczeń MES: a) zbudowanie dokładnego modelu CAD, b) uproszczenie geometrii modelu CAD, c) dyskretyzacja modelu uproszczonego

MES umożliwia, aby dane zagadnienie projektowe mogło być symulowane w pamięci komputera bez konieczności budowania prototypu, co znacznie ułatwia proces projektowania.

To metoda obliczeniowa, której głównym założeniem jest podział analizowanego obiektu (o złożonym kształcie i nieskończonej liczbie stopni swobody) przez ściśle określoną liczbę elementów w kształcie prymitywów geometrycznych o skończonej liczbie stopni swobody. Podział kontinuum na skończoną liczbę fragmentów nazwano dyskretyzacją obiektu.

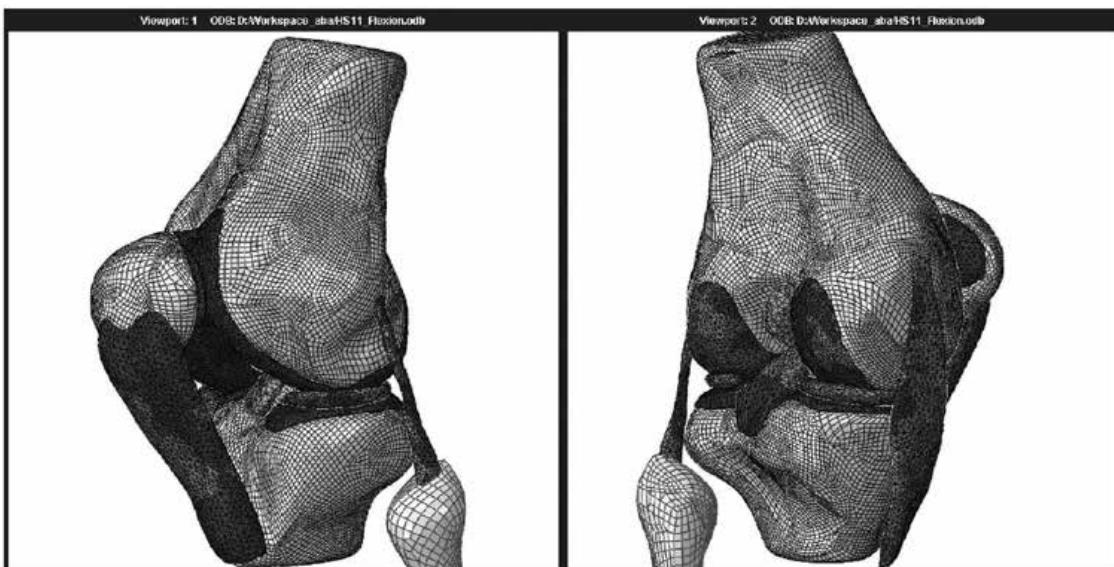
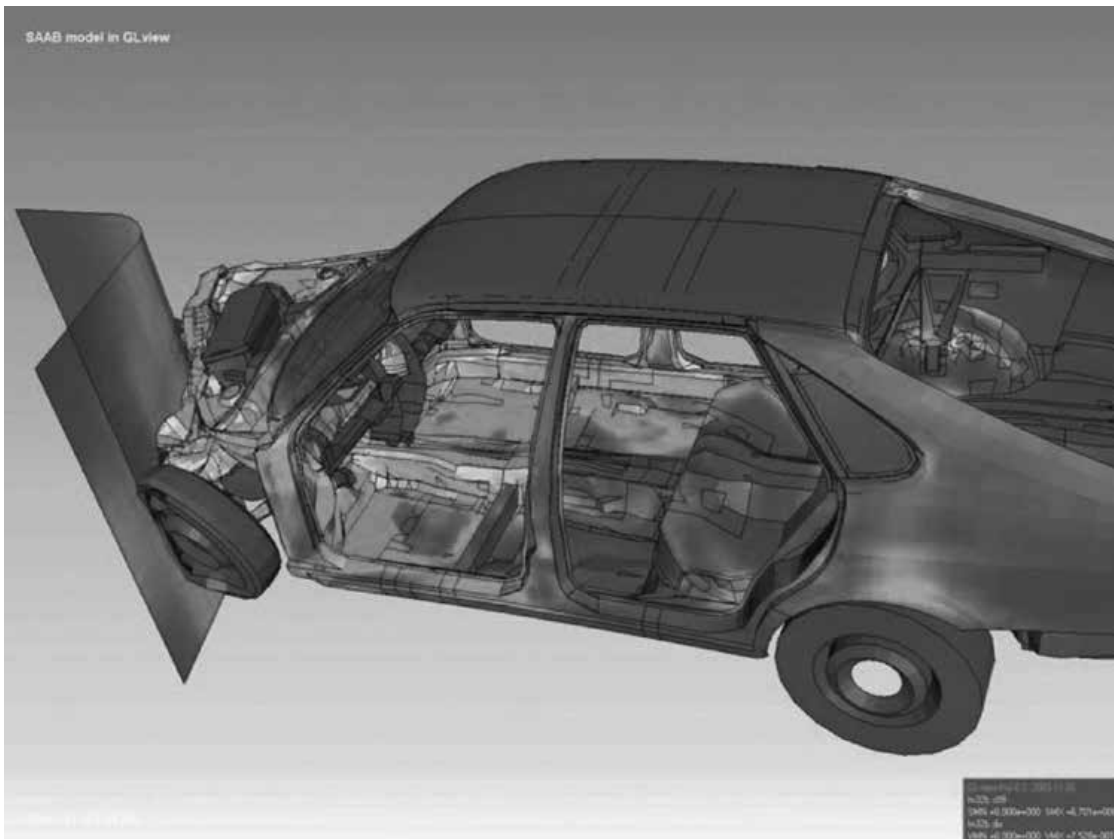
Metoda ta, oparta o numeryczną technikę obliczeniową, poczynając od lat 60 XX wieku, zrewolucjonizowała procedury analizy i projektowania konstrukcji budowlanych, mechanicznych, lotniczych oraz innych obiektów inżynierskich. Początkowo koncepcja tej metody była oparta na konwencjonalnym podejściu do analizy konstrukcji inżynierskich.

Obliczenia MES mogą być przeprowadzane w przestrzeni dwuwymiarowej (2D), w której dyskretyzacja obiektu analizy sprowadza się najczęściej do podziału obszaru na trójkąty.

Z uwagi na postęp techniki komputerowej w ostatnich latach większość pakietów symulacyjnych jest wyposażona w możliwość rozwiązywania zagadnień w przestrzeni trójwymiarowej (3D). Dyskretyzacja obiektu przestrzennego w tym przypadku polega zazwyczaj na podziale zajmowanej przestrzeni na czworościany. Modelowanie takie pozbawione jest fundamentalnych ograniczeń technologii 2D, ale za to znacznie bardziej wymagające pod względem pamięci i mocy obliczeniowej komputera.

Reasumując, należy zauważyć, że zastosowanie Metody Elementów Skończonych we wspomaganych komputerowo analizach inżynierskich umożliwia szybkie i względnie dokładne osiągnięcie wyników, których uzyskanie w sposób analityczny byłoby wyjątkowo trudne lub wręcz niemożliwe.

Wykorzystanie MES do zweryfikowania poprawności funkcjonowania danego wyrobu umożliwia krokową lub dokładną optymalizację jego wybranych cech już od wczesnych etapów rozwoju produktu. Uzyskuje się więc możliwość radykalnego skrócenia czasu trwania uruchomienia produkcji nowego wyrobu lub modyfikacji wyrobu już znajdującego się w produkcji.



3. Praktyczne zastosowanie Metody Elementów Skończonych do analizy zderzeń pojazdów (u góry) i w medycynie

OSOBOWOŚĆ I ŻYCIE PRYWATNE

Pozycja Profesora Zienkiewicza na polu elementów skończonych jest niewątpliwie rezultatem jego doniosłych naukowych osiągnięć, ale w znacznym stopniu także wynikiem jego nadzwyczaj bogatej osobowości. Jedną z jego cech charakterystycznych była niespotykana zdolność do syntezy naukowych osiągnięć, dotyczących nawet najbardziej skomplikowanych zagadnień, z których następnie wyodrębniał część teoretyczną i numeryczną, by tę drugą przedstawić studentom w sposób jasny i zrozumiały w postaci logicznego algorytmu numerycznego. W trakcie swej długiej kariery profesor Zienkiewicz wypromował ponad 70 doktorów, z których wielu osiągnęło wiodące pozycje w nauce i przemyśle.

Na decyzję Olgierda Zienkiewicza, aby spędzić niemal całą karierę w Swansea, niewątpliwie wpłynęła jego wielka miłość do żeglarstwa, którą zapalał już w młodości. Ofiarami lub może beneficjentami tej pasji byli studenci i wizytujący naukowcy na Uniwersytecie w Swansea – często angażowani jako załoga jego jachtu.

Profesor Zienkiewicz posiadał niezwykle otwartą osobowość i nawiązał wiele przyjaźni podczas swych niezliczonych podróży. Szczególnie charakterystycznym rysem jego osobowości był ciekawy i żywy umysł, wzbogacony przez wspaniały intelekt, co powodowało, że wieczorne dyskusje po kolacji (a był wielbicielem polskiej kuchni) zawsze wypadały fascynująco i obejmowały niezwykle szeroką tematykę.

Miał ponadto fenomenalną pamięć, która pozwalała mu nawet w późniejszym okresie życia na cytowanie fragmentów *Iliady* z czasów edukacji w szkole średniej, śpiewanie piosenek Władysława Szpilmana lub cytowanie istotnych konkluzji ze swoich publikacji.

Profesor Zienkiewicz był żonaty z Hellen, z którą mieli razem trójkę dzieci: Andrew, David oraz Krystynę oraz czworo wnucząt.

Olgierd Cecil Zienkiewicz zmarł 2 stycznia 2009 roku, mając 87 lat.

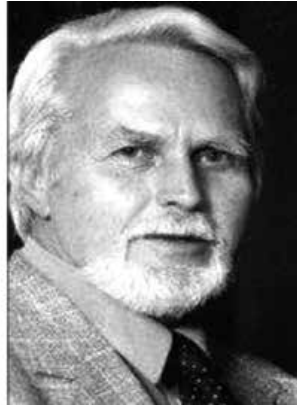
WYRÓŻNIENIA

Profesor Olgierd Zienkiewicz piastował wiele zaszczytnych funkcji, między innymi:

- Commander of the Most Excellent Order of the British Empire (CBE);
- Fellow of the Royal Society (FRS);
- Fellow of the Royal Academy of Engineering (FREng);



Queen Elizabeth
Prize for
Engineering



4. Olgierd Zienkiewicz i jego niektóre wyróżnienia

- Fellow of the Imperial College, London (FIC);
- Fellow of the Institution of Civil Engineers (UK) (FICE).

Nadano mu ponad 30 doktoratów *honoris causa* za jego niezwykle osiągnięcia.

Otrzymał wiele specjalnych odznaczeń honorowych i medali, a w tym Medal Królowej Elżbiety II od Brytyjskiego Towarzystwa Królewskiego, Medal Księcia Filipa od Królewskiej Akademii Inżynierskiej, Medal Gaussa od Niemieckiej Akademii Nauk, Medal Newmarka od Amerykańskiego Stowarzyszenia Inżynierów Budowlanych, Medal Timoshenki od Amerykańskiego Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników oraz Medal Newtona-Gaussa od Międzynarodowego Towarzystwa Mechaniki Obliczeniowej.

Profesor Zienkiewicz był również członkiem honorowym Stowarzyszenia Techników Polskich w Londynie.

BIBLIOGRAFIA

Budzyński A., Krótki wstęp do zastosowania Metody Elementów Skończonych (MES) do numerycznych obliczeń inżynierskich, strona internetowa: Knse.pl/publikacje/65.pdf.

PROFESOR OLGIERD CECIL ZIENKIEWICZ

ANDRZEJ FÓRMANIAK

PROFESSOR OLGIERD CECIL ZIENKIEWICZ
– A DISTINGUISHED ENGINEER

SUMMARY

The article discusses both private and professional life of prof. Olgierd Cecil Zienkiewicz who spent most of his life in England. He was a distinguished engineer, specialising in designing and building huge architectural constructions. What brought him international recognition, however, was his creation of Finite Elements Method, which found its practical use. The method enables the simulation of a design issue in the computer memory without the necessity to build an actual prototype, which greatly facilitates the design process.

Keywords: Olgierd Cecil Zienkiewicz, engineering, Finite Elements Method