

**Politechnika Śląska**  
**Wydział Mechaniczny Technologiczny**  
**Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn**

**Grzegorz ŚWIACZNY**

**METODYKA OPTYMALIZACJI  
STRUKTURY ASOCJATYWNYCH  
MODELI CAD**

**Rozprawa doktorska**

**Promotor: Dr hab. inż. Prof. PŚ Marek Wyleźoł**

**GLIWICE 2023**

# Metodyka optymalizacji struktury asocjatywnych modeli CAD

## Streszczenie

Praca stanowi próbę nowego podejścia do procesu optymalizacji struktury asocjatywnych modeli w systemach komputerowego wspomaganie projektowania CAD. Proces ten realizowany jest poprzez implementację autorskiej metodyki Modelowania Jednoznacznego.

Omówienie zagadnień związanych z modelowaniem w systemach komputerowego wspomaganie projektowania rozpoczęto od przedstawienia przesłanek, które mogłyby potwierdzać zasadność przeprowadzania w tej tematyce badań weryfikacyjnych. Mając na uwadze obecny stan wiedzy, sformułowano problem badawczy oraz określono cel rozprawy, którym było przedstawienie nowej, skutecznej metodyki optymalizacji struktury asocjatywnych modeli CAD. Następnie wysunięto cztery tezy rozprawy, poprzez które autor zwrócił uwagę na istotność danych wejściowych tworzonego modelu 3D oraz rolę, jaką w tym procesie odgrywają. W celu umiejscowienia w poruszanej tematyce autorskiej metodyki Modelowania Jednoznacznego, w dalszej kolejności odtworzono rys historyczny systemów CAD oraz opisano kluczowe techniki tworzenia modeli 3D w tych systemach. Następnie szczegółowo przedstawiono przedmiot badań autora, obejmujący: opis wpływu geometrii zorientowanej na proces modelowania we współczesnych systemach CAD, sformułowanie wytycznych techniki Modelowania Jednoznacznego, a także implementację tej techniki do kilku przykładowych modeli CAD. Istotnym elementem badań weryfikacyjnych była pomyślna próba implementacji proponowanej metodyki do innych badań nad efektywnością technik tworzenia modeli CAD, a co za tym idzie – zrewidowania ich wniosków i ustanowienia nowych – uwzględniających Modelowanie Jednoznacznego.

Dzięki proponowanej metodyce możliwe stało się wyeliminowanie dwuznaczności geometrycznej charakterystycznej dla geometrii zorientowanej wykorzystywanej we współczesnych systemach CAD, a co za tym idzie – wykorzystywanej w procesie tworzenia modeli 3D, bez angażowania do tego procesu zaawansowanych modułów tych systemów. Do sformułowania wytycznych Modelowania Jednoznacznego – Procedury Jednoznaczności i Procedury Neutralności, autor użył narzędzi programowych bazujących na podstawowych założeniach każdego współczesnego parametrycznego systemu CAD. W ten sposób dostępność proponowanej metodyki nie została ograniczona tylko dla użytkowników korzystających z najbardziej zaawansowanego oprogramowania.

Optymalizacja struktury asocjatywnych modeli CAD nie jest częstym przedmiotem badań i rozwoju w sferze naukowej, jak i gospodarczej. Autor podjął próbę zwrócenia uwagi tych sfer na powyższą tematykę poprzez wykazanie korzyści wynikających z tej optymalizacji. Korzyści te objawiły się podczas badań weryfikacyjnych, w których transformacje geometryczne przykładowych modeli 3D nie miały negatywnego wpływu na stabilność topologiczną i geometryczną tych modeli. Tym samym zostały potwierdzone wysunięte na wstępie pracy tezy.

**Słowa i zwroty kluczowe:** model 3D, system CAD, geometria zorientowana, dwuznaczność geometryczna, asocjatywność, parametryczność, optymalizacja, metodyka, procedura

**Dziedziny:** inżynieria mechaniczna