

Opracowanie technologii efektywnego systemu projektowania i produkcji przekładni lotniczych z wykorzystaniem systemu PHOENIX firmy Gleason

Politechnika Rzeszowska, Politechnika Warszawska

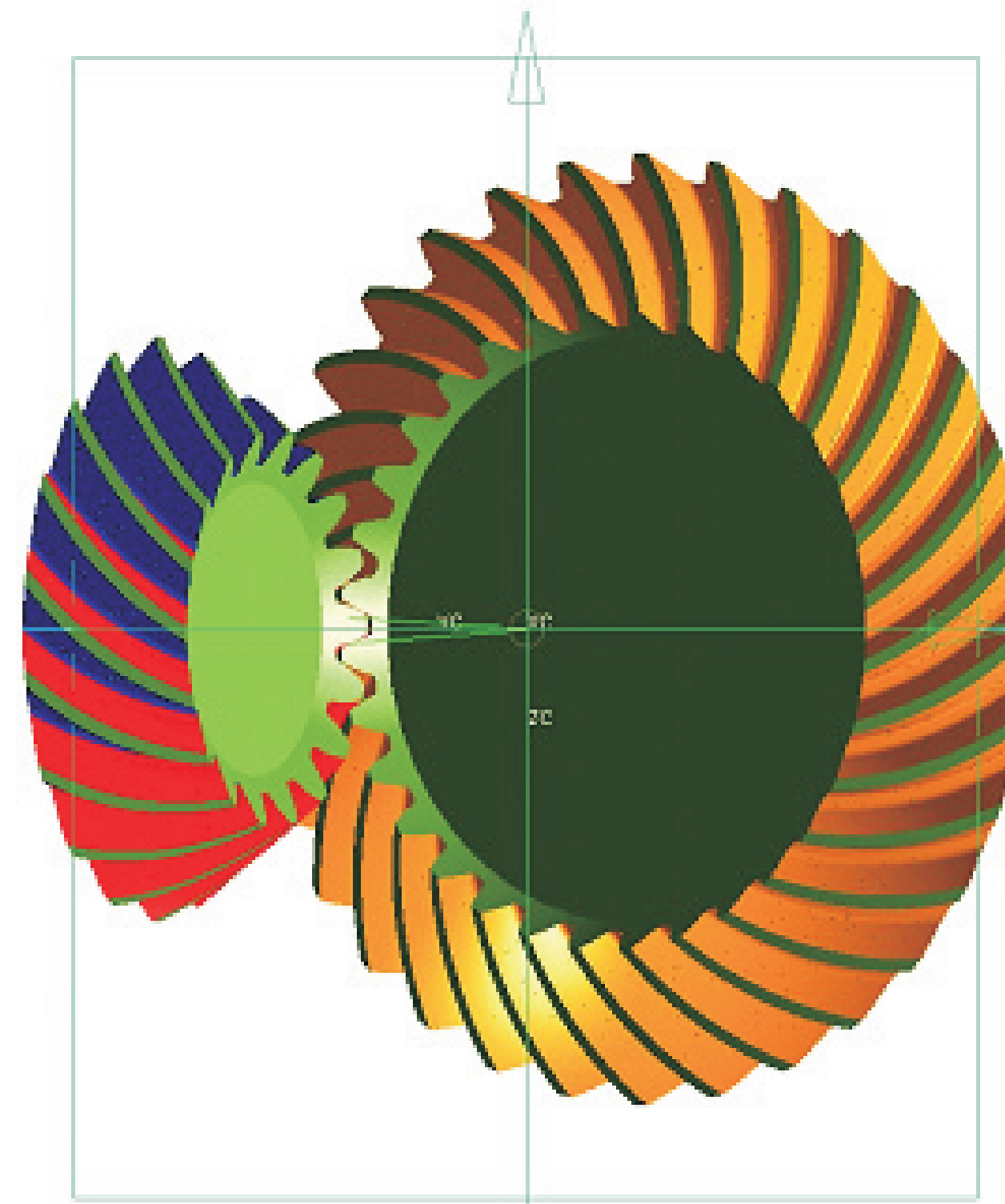
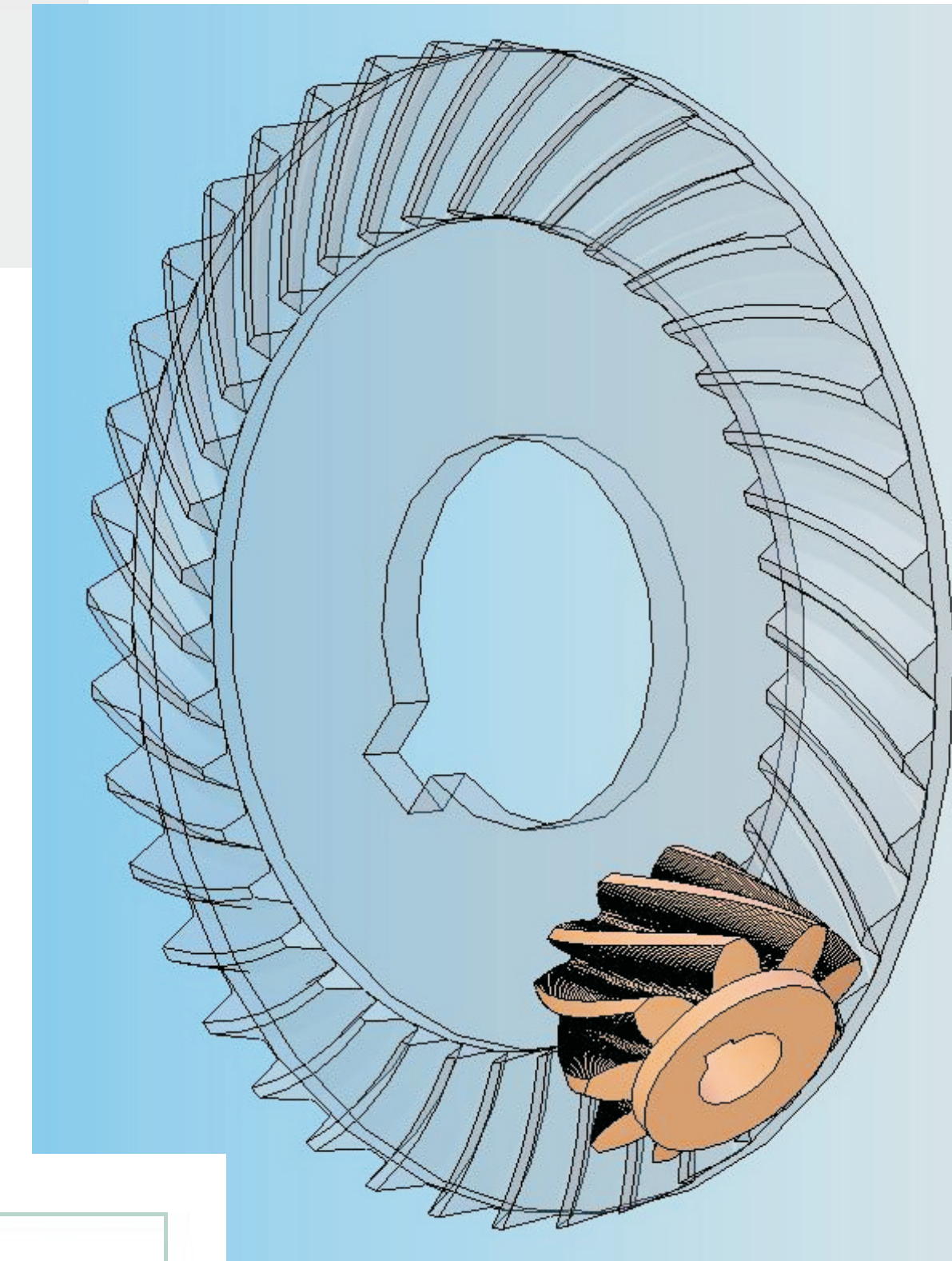
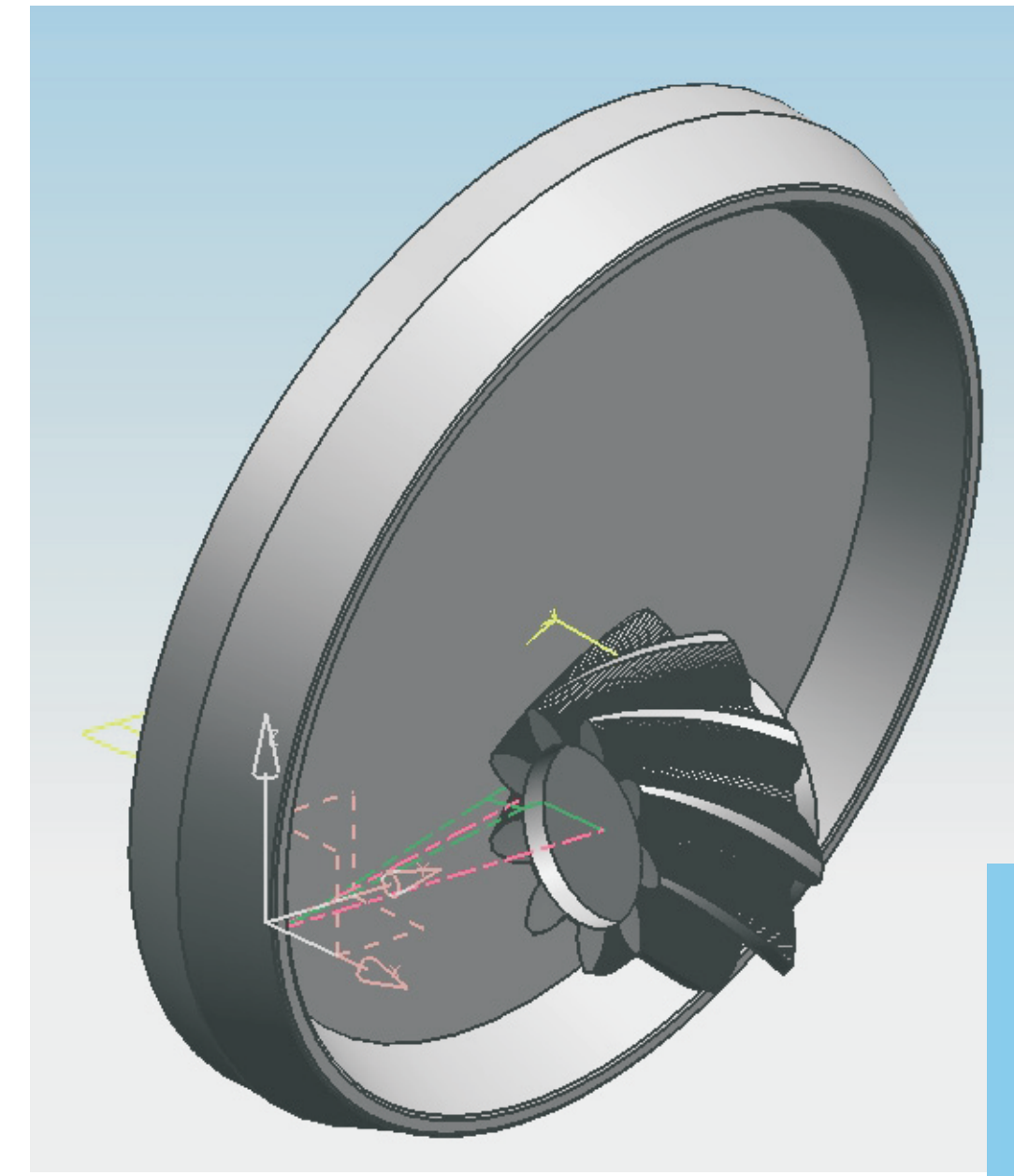
Wyniki badań

Program komputerowy wyznaczania podstawowej geometrii przekładni stożkowych

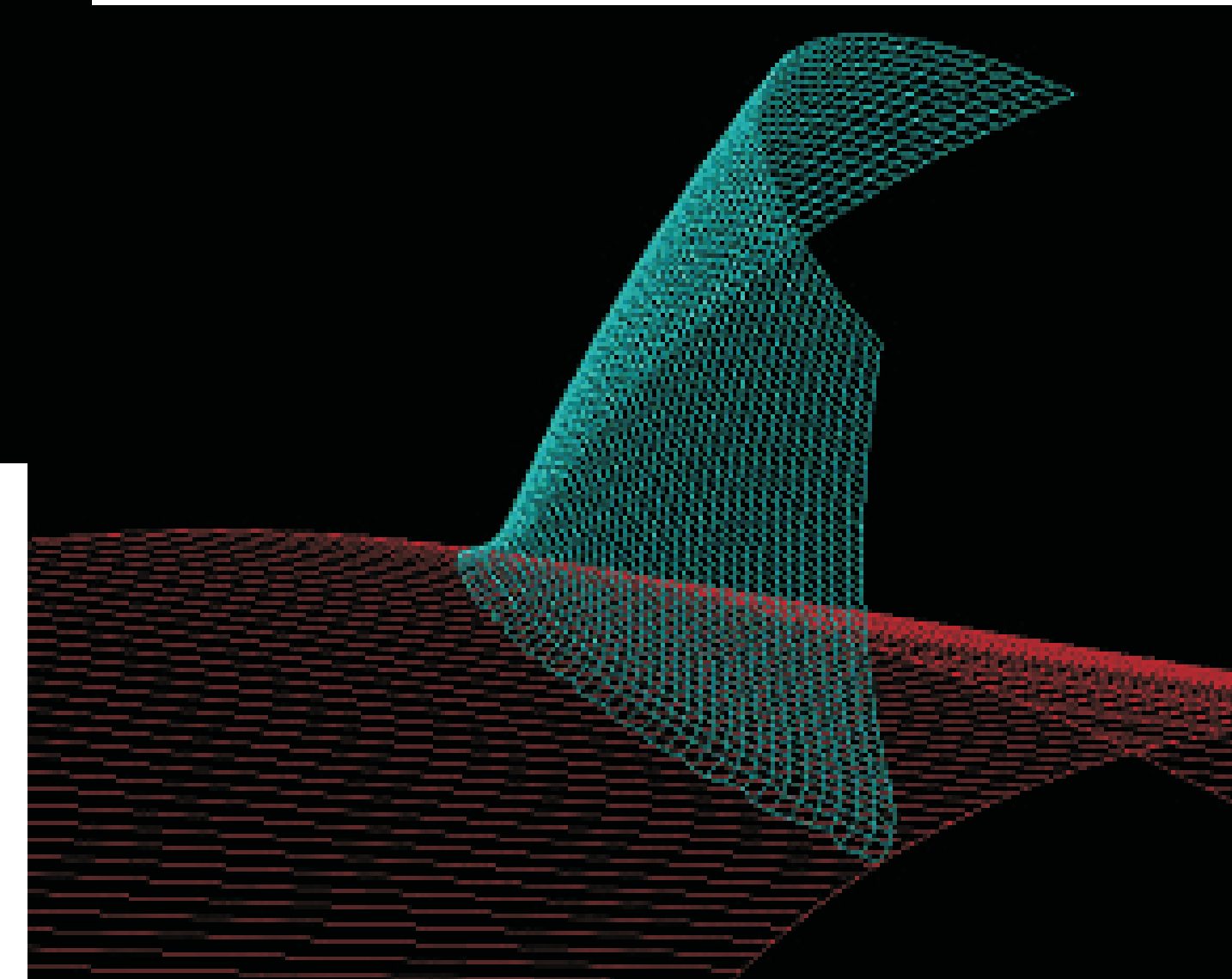
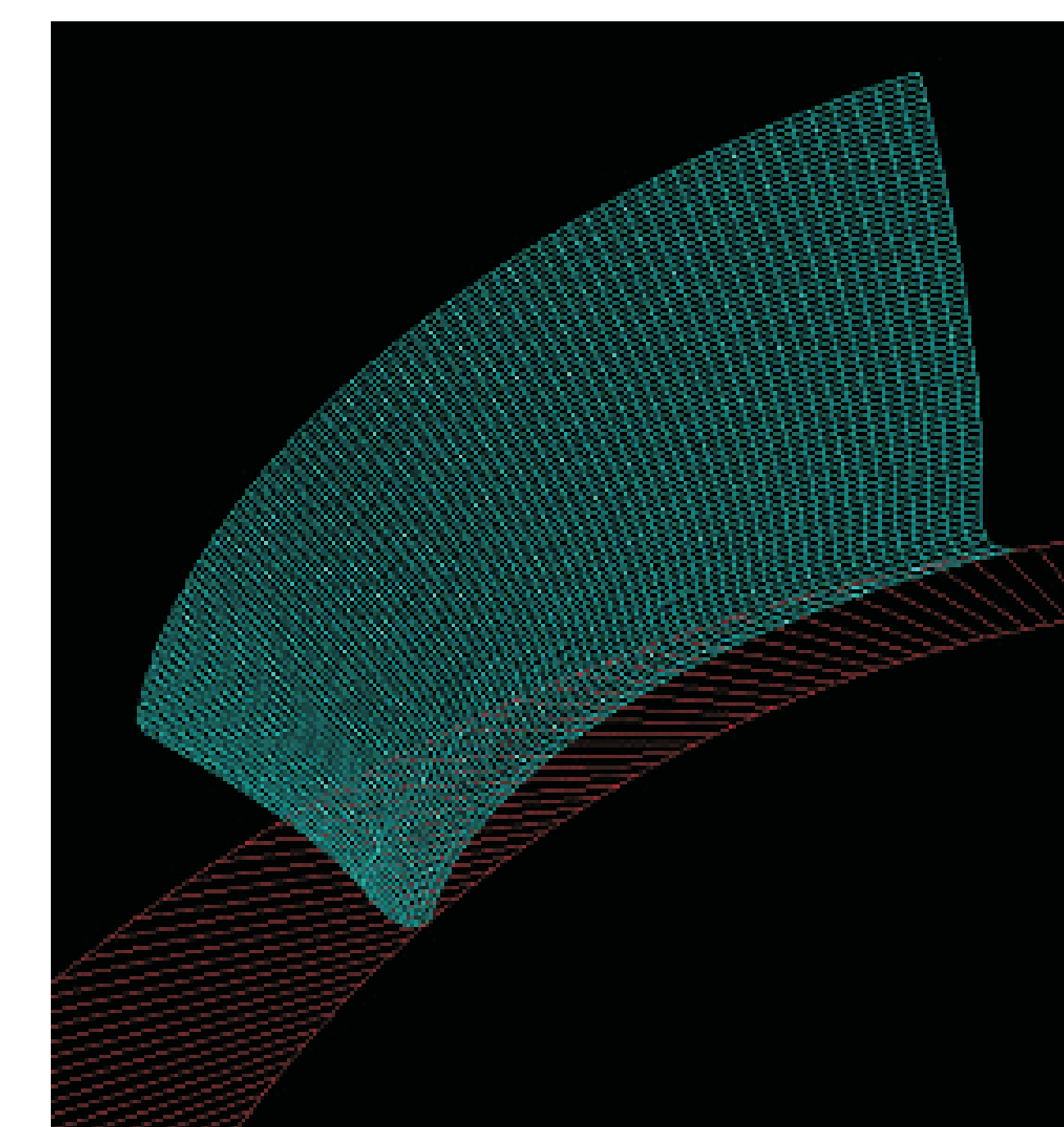
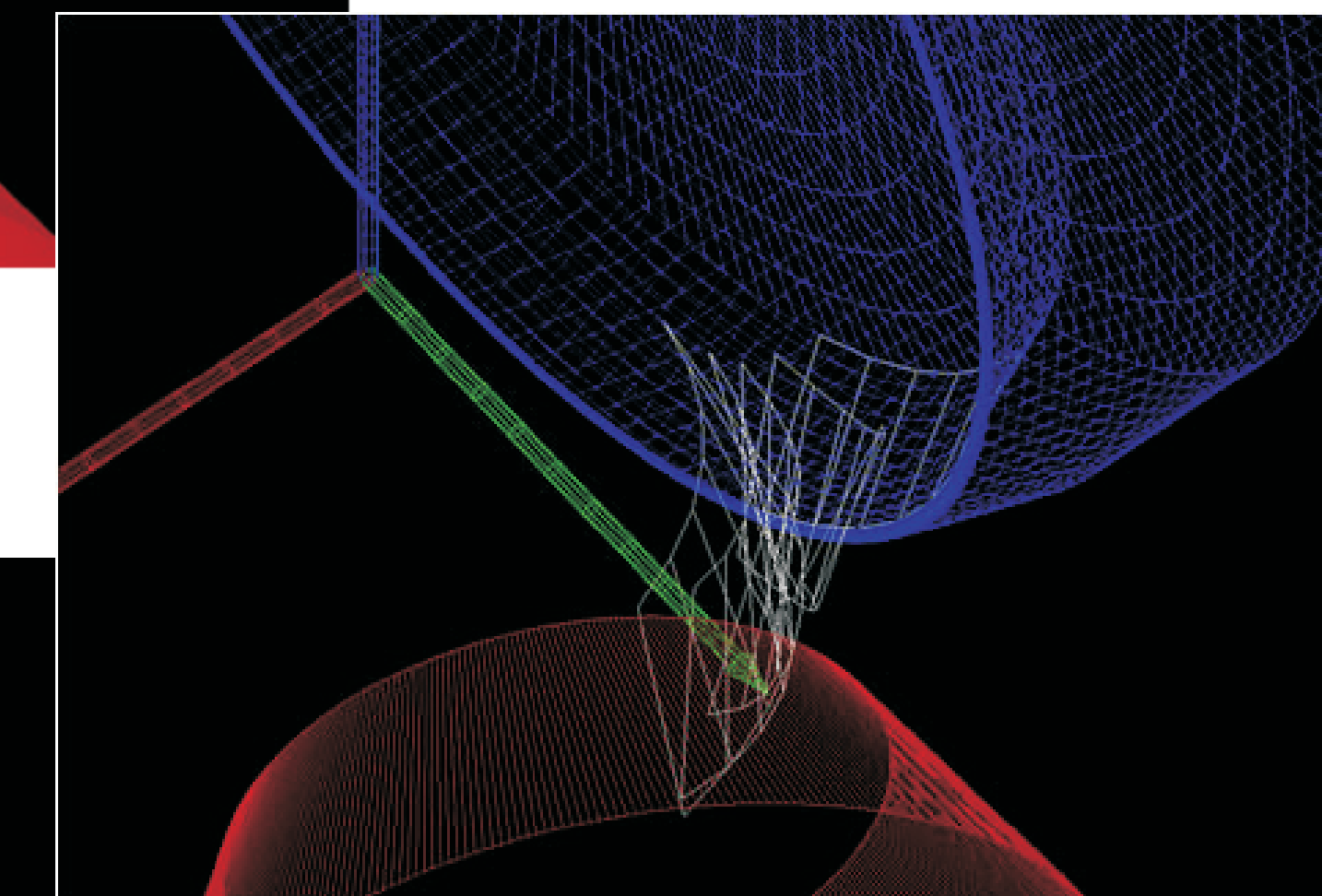
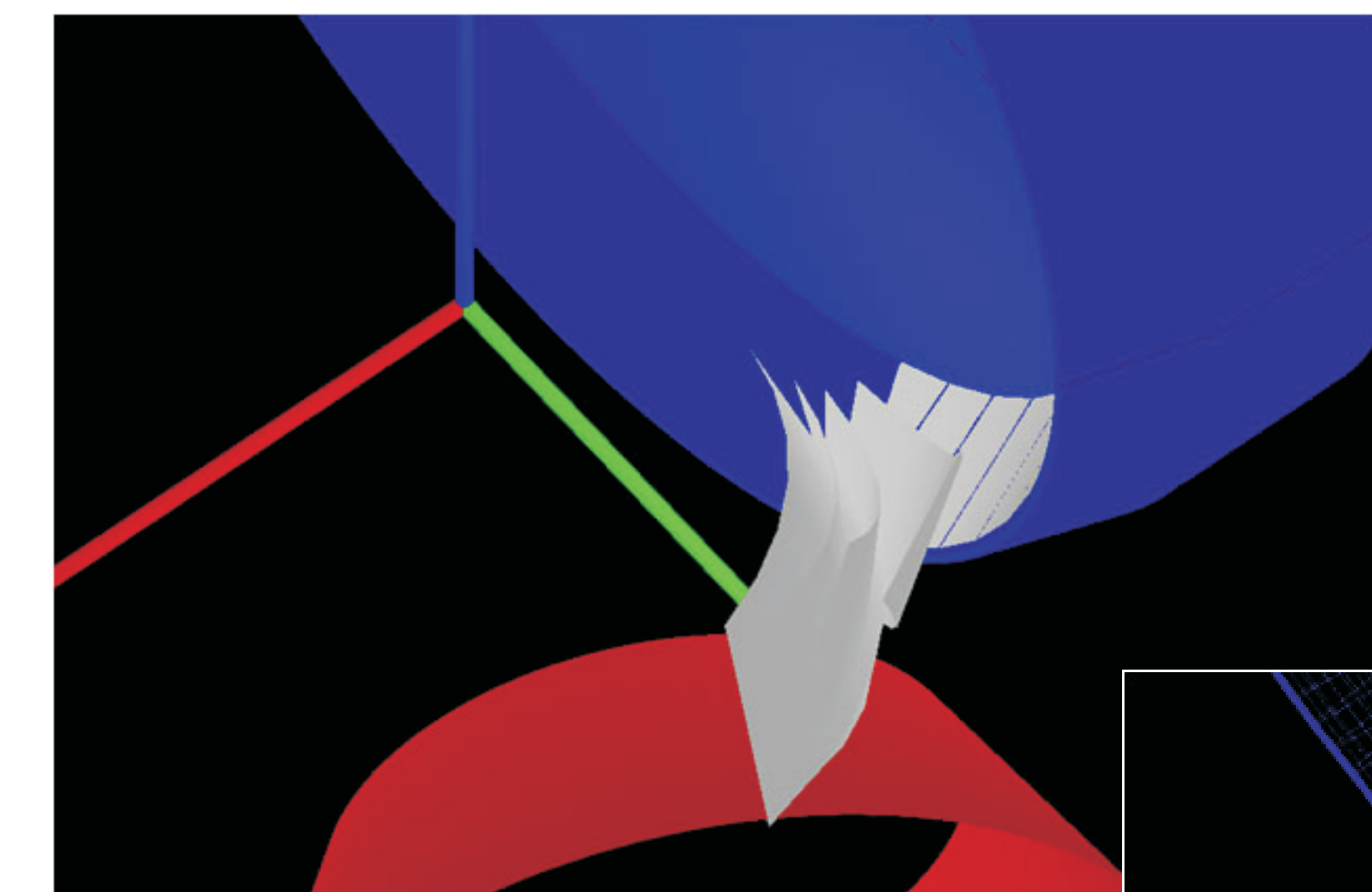
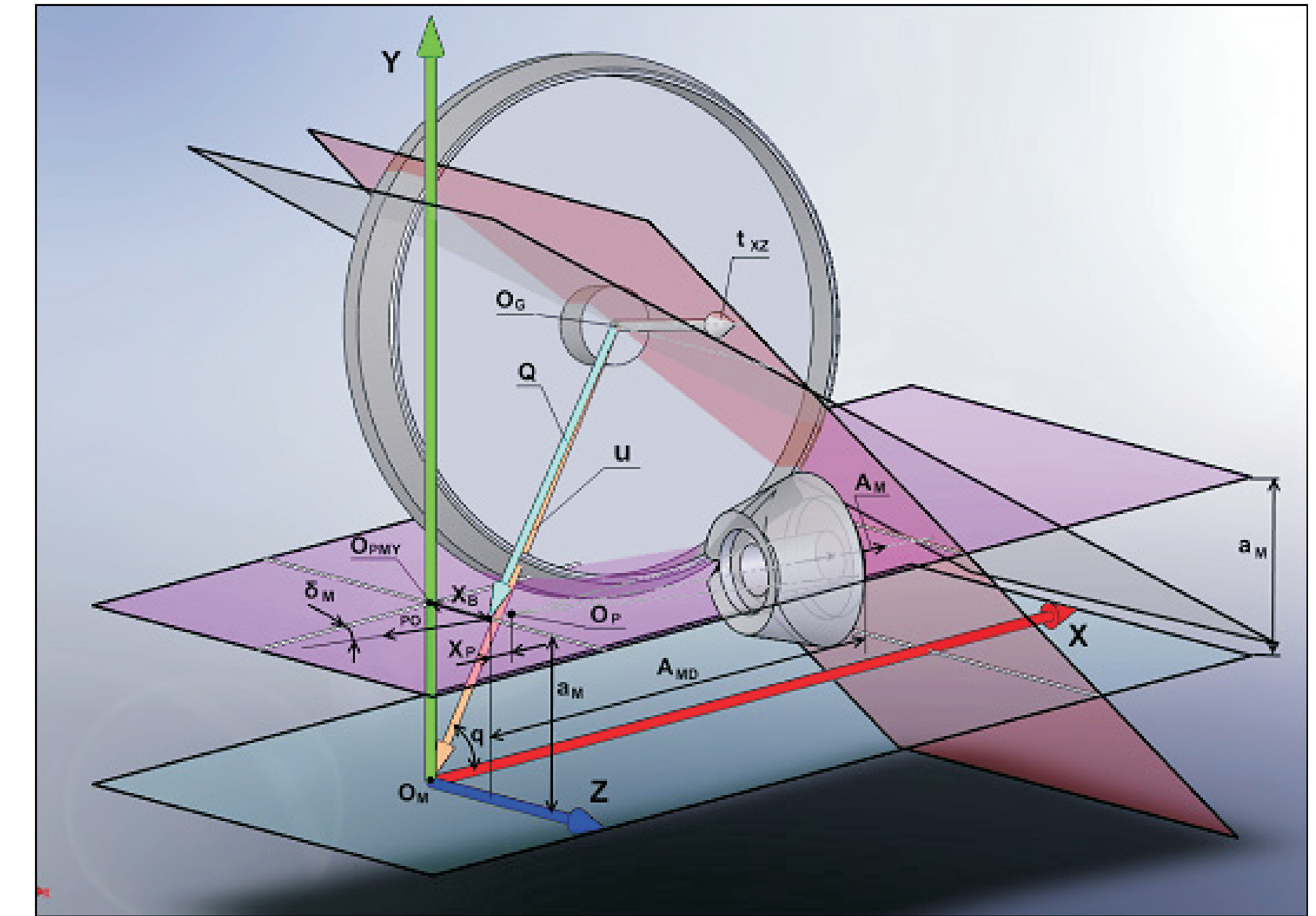
- Opracowano procedury obliczeniowe do wyznaczania geometrii przekładni stożkowych o zębach kołowo-lukowych systemu Gleasona (uogólniona geometria TRL – Tilted Root Line – geometria przekładni z pochyloną linią stożka stóp).
- Opracowano procedury obliczeniowe wyznaczania geometrii i doboru narzędzi:
 - głowic frezowych,
 - noży do głowic frezowych.
- Procedura zawiera również dane o wielkościach pomiarowych przekładni.
- Opracowano procedury obliczeniowych do wyznaczania bazowych ustawień obrabiarki do obróbki koła i zębnika wg metod technologicznych:
 - SGT – Spiral Generated Tilt – przekładnie odczacane wykonywane z pochyloną osią WR_{N1} ,
 - SGM – Spiral Generated Modified Roll - przekładnie odczacane wykonywane z modyfikacją ruchu odczacania,
 - SFM – Spiral Formate Modified Roll - przekładnie kształtowo-obwiedniowe wykonywane z modyfikacją ruchu odczacania,
 - SFT – Spiral Formate Tilt - przekładnie kształtowo-obwiedniowe wykonywane z pochyloną osią WR_{N1} ,
 - Duplex Helical – przekładnie obwiedniowe wykonywane z ruchem śrubowym.

System komputerowy KONTEPS

- Opracowano program komputerowy KONTEPS obliczeń konstrukcyjno-technologicznych przekładni stożkowych o kołowo-lukowej linii zęba:
 - interfejs użytkownika - Visual Basic,
 - budowa modułowa,
 - procedury obliczeniowe – Fortran 77/95,
 - emisja i archiwizacja plików z obliczeniami,
 - emisja dokumentacji płaskiej (AutoCAD),
 - symulacja obróbki koła i zębnika (środowisko systemu Unigraphics),
 - generowanie modeli brylowych kół i zębników.



Model brylowy przekładni



Modele numeryczne bocznych powierzchni zęba (strona WK i WP)

Przykłady zastosowania

- PWK Kalisz – przemysł lotniczy
- Przemysł motoryzacyjny,
- Przekładnie dla przemysłu maszynowego.

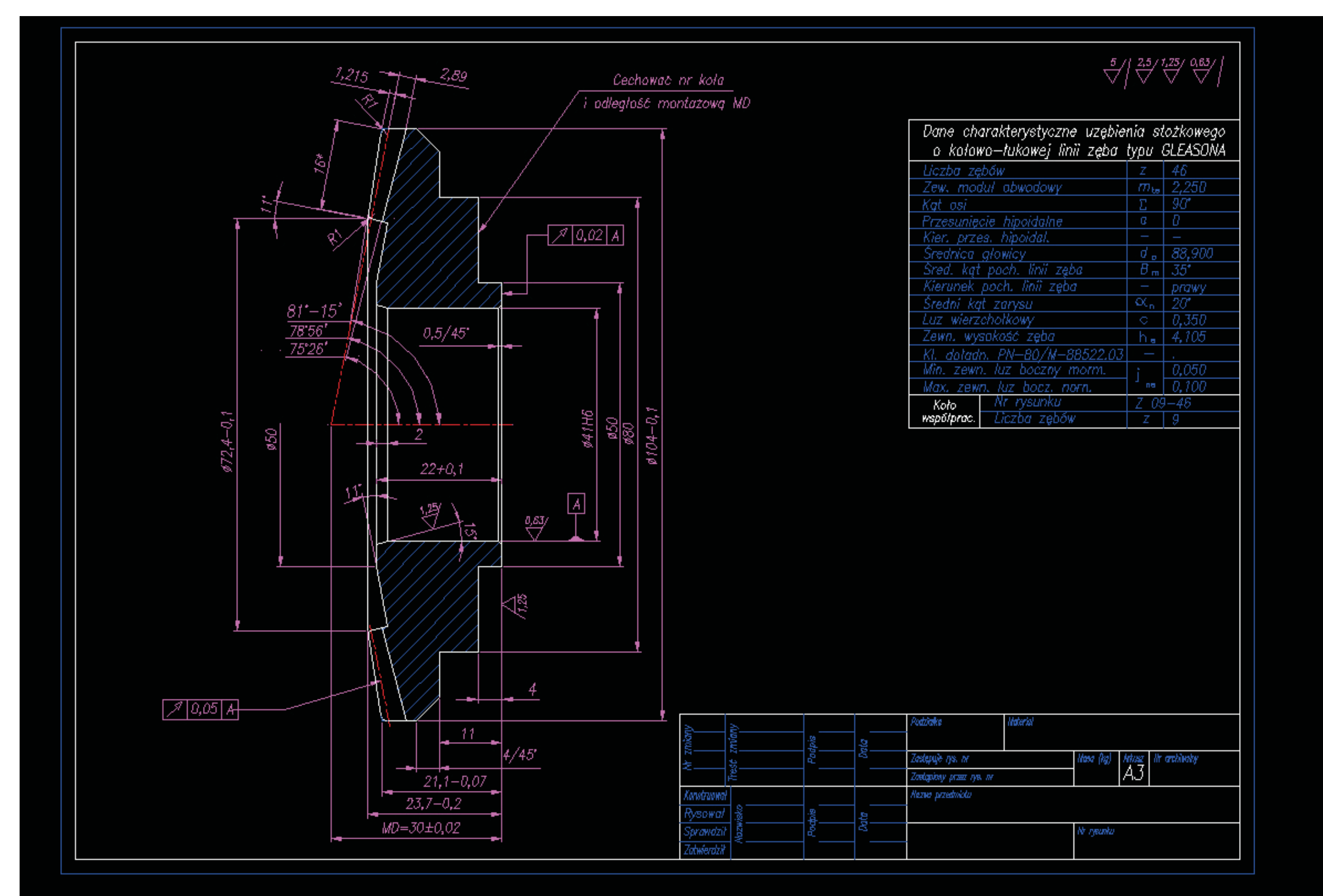
Wskaźniki realizacji celów projektu

Konferencje:

- Piotr Skawiński – „*Mathematical model of 6-axis CNC spiral bevel and hypoid milling machine*”, FAIM 2009 - Flexible Automation and Intelligent Manufacture, The 19th International Conference, University of Middlebrough, England.
- Piotr Skawiński – „*Algorytmy obliczeń technologicznej bazowej na frezarkę CNC systemu Phoenix III*”, XVII Konferencja nt „Metody i Środki Projektowania Wspomagane Komputrowo”, Politechnika Warszawska, Krasiczyn 2009.
- Przemysław Siemiński, Piotr Skawiński – „*Generowanie modeli brylowych zębników stożkowych przekładni kształtowo-obwiedniowych w naturalnych układach technologicznych*”, XVII Konferencja nt „Metody i Środki Projektowania Wspomagane Komputrowo”, Politechnika Warszawska, Krasiczyn 2009.

Prace mgr, dr, hab.

- dyplomowe:
 - J. Kościuk, R. Chabowski (w realizacji) - „*Opracowanie na trójosiowej frezarkę CNC programu obróbki technologicznej zarysów noży czolowej głowicy frezowej systemu Gleason*”. Promotor: dr inż. Piotr Skawiński doktorskie:
 - mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk – „*Zastosowanie syntezy i analizy ząbów do wyznaczania topografii powierzchni bocznej zęba przekładni stożkowych kołowo-lukowych* „ (w trakcie realizacji).
- habilitacyjne:
 - dr inż. Piotr Skawiński – „*Komputerowa integracja projektowania i wytwarzania przekładni stożkowych i hipoidalnych o zębach kołowo-lukowych*” (przygotowany do edycji).



Matematyczny model obróbki koła i zębnika na obrabiarkę typu Phoenix.

$$PO = [-\cos\delta_M, 0, -\sin\delta_M]$$

$$t = [\sin(i) \sin(q-j), \sin(i) \cos(q-j), \cos(i)]$$

$$p = [-\sin\delta_M, 0, -\cos\delta_M]$$

$$r = [\sin(q-j), -\cos(q-j), 0]$$

$$Q = [-u \cos q, (u \sin q - a_M), x_B] - A_M PO + h t$$

$$w_y = (PO \times t) / (|PO \times t|)$$

$$w_z = t$$

$$w_x = w_y \times t$$

$$X = -Q \cdot w_x$$

$$Y = Q \cdot w_y$$

$$Z = Q \cdot w_z$$

$$B = 1 / \sin(-PO \cdot w_x)$$

$$A = \sin^{-1}(-p \cdot w_y)$$

$$C = \sin^{-1}(-r \cdot w_x)$$

