

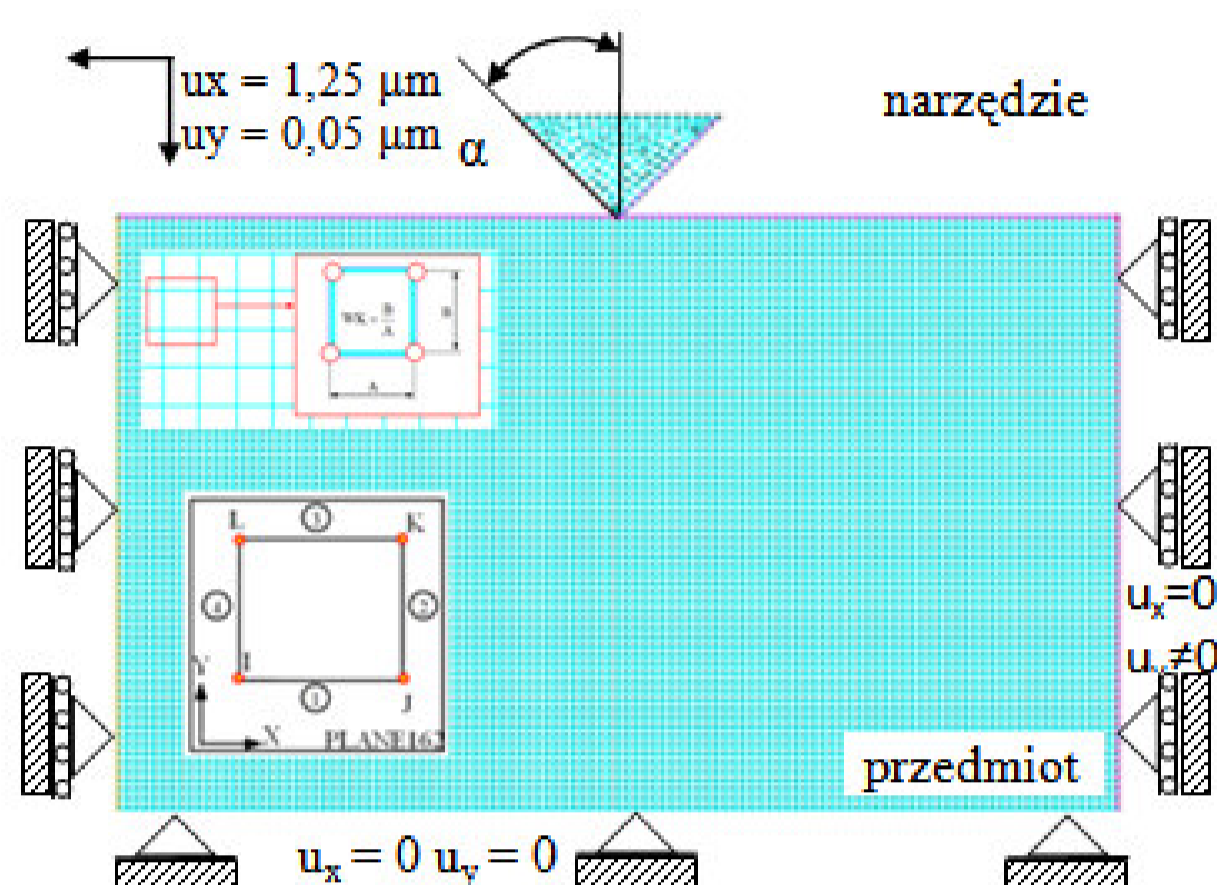
Autorzy: mgr inż. Mariola CHOROMAŃSKA, dr inż. Wojciech MUSIAŁ  
e-mail: mariola.choromanska@tu.koszalin.pl, wojciech.musial@tu.koszalin.pl  
Instytucja: POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA, KATEDRA INŻYNIERII PRODUKCJI

**Tytuł plakatu: Symulacja procesu skrawania materiału ceramicznego pojedynczym ziarnem ściernym**



**Streszczenie:**

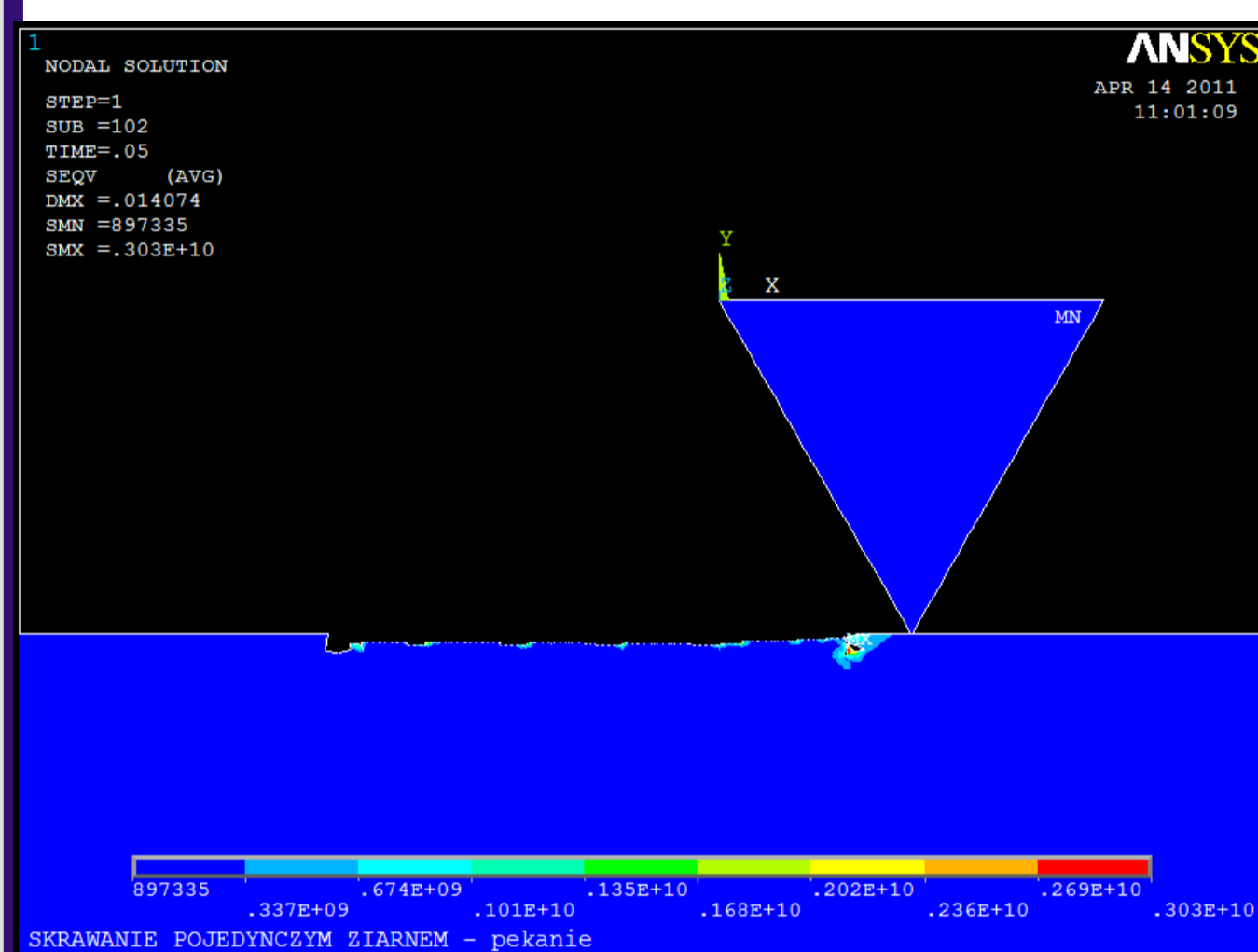
W pracy przedstawiono symulację skrawania pojedynczym ziarnem ściernym materiału ceramicznego. Zaproponowano model materiałowy zastosowany w symulacji. Celem zrealizowanej pracy było określenie naprężeń w warstwie wierzchniej obrabianego materiału w funkcji zagłębienia wierzchołka ziarna ściernego oraz zmiennej jego geometrii.



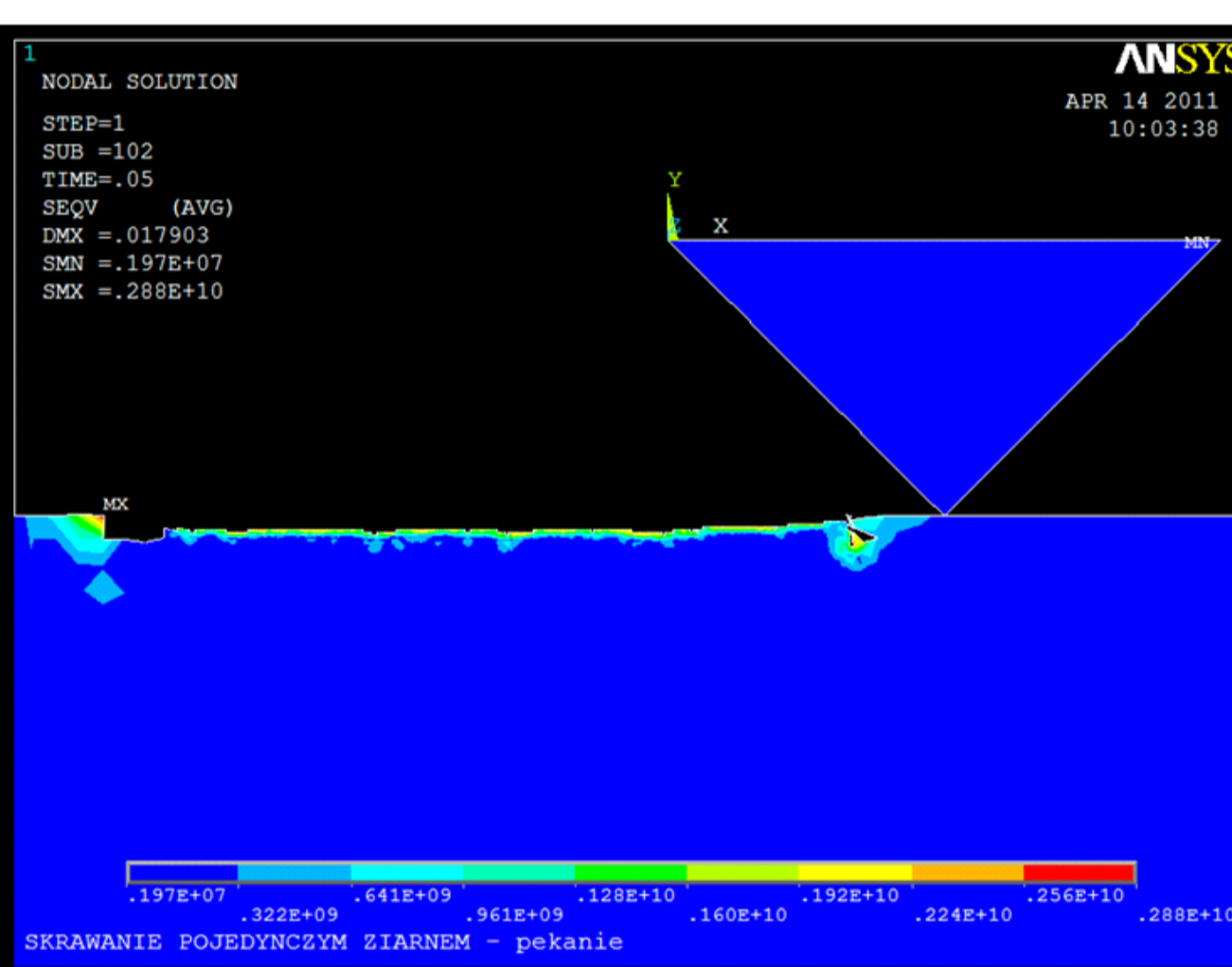
**Model komputerowy**

Model komputerowy opracowano w środowisku Ansys/LS DYNA 11 obiekt zamodelowano jako płaski (2D), dla przypadku płaskiego stanu odkształcenia i przestrzennego stanu naprężenia. Narzędzie traktowano jako ciało idealnie sztywne ( $E \rightarrow \infty$ ), natomiast materiał obrabiany jako sprężysto/lepko – plastyczny Cowpera – Symondsa. W modelu wykorzystuje się warunek plastyczności Hubera – Misesa – Hencky'ego oraz stowarzyszone prawo płynięcia.

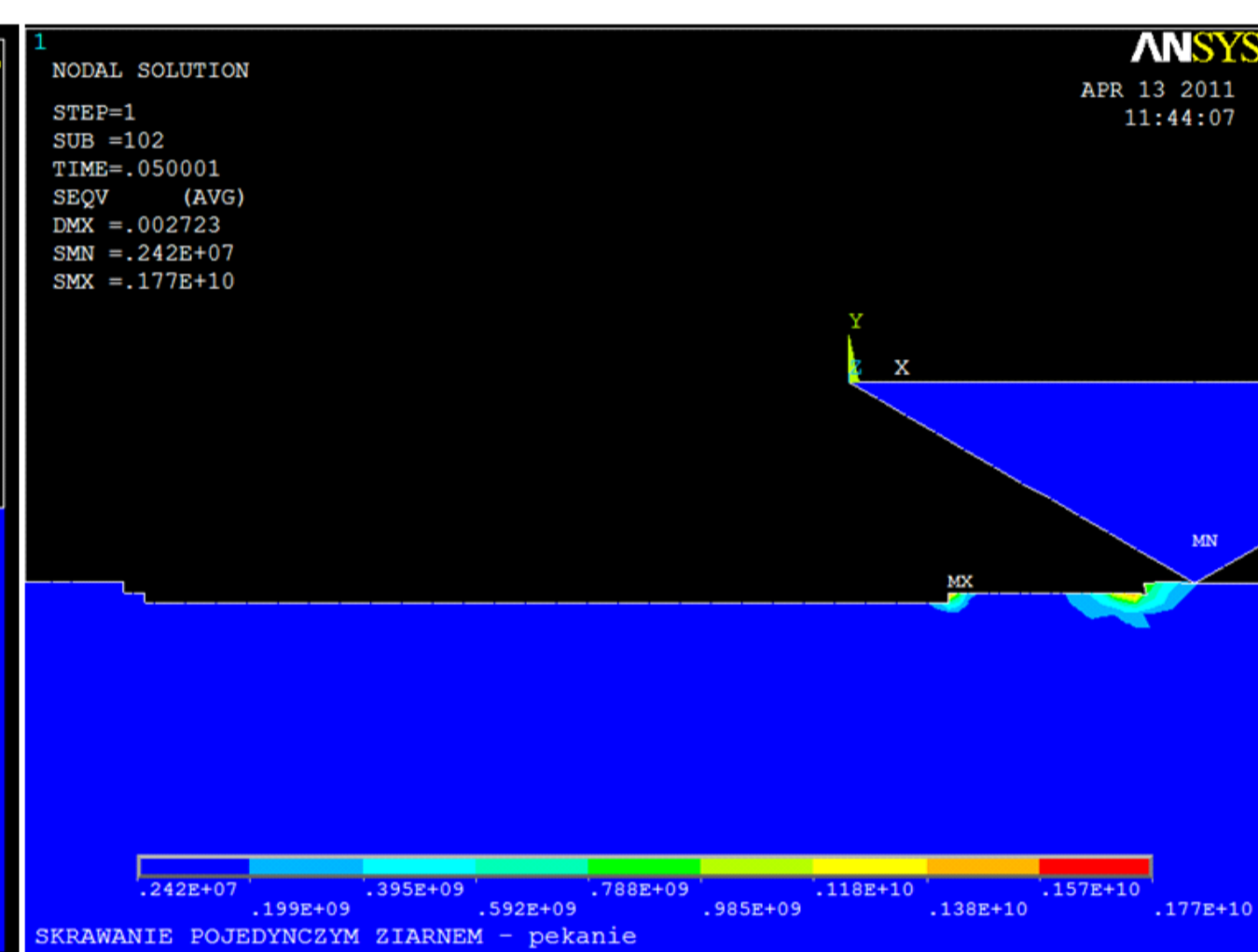
Rys. 1. Dyskretny model komputerowy w aplikacji SZLIFOWANIE w systemie ANSYS do symulacji procesu szlifowania ceramiki z widocznymi warunkami brzegowymi dla przemieszczeń



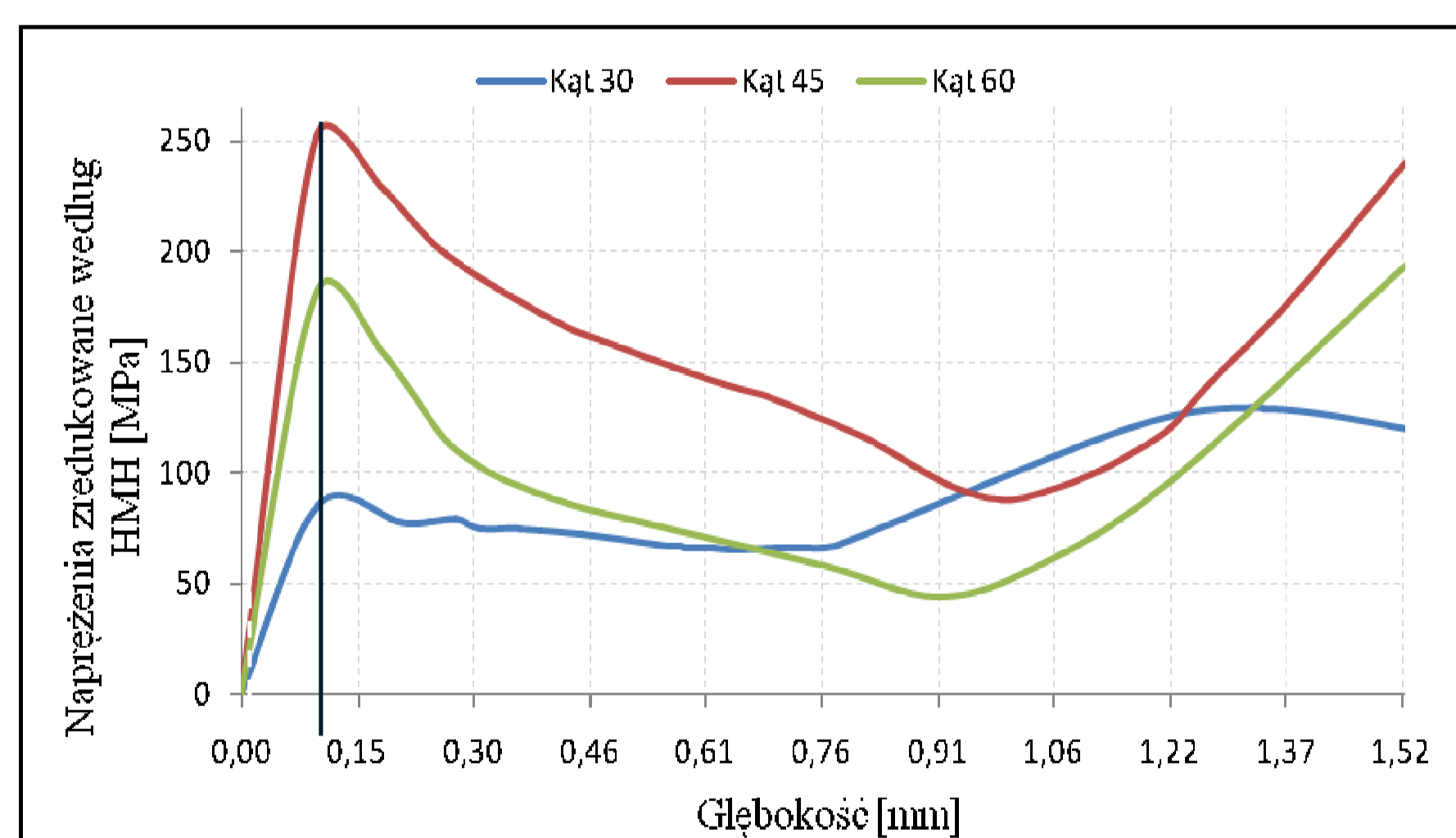
Rys. 2. Mapa naprężeń zastępczych według hipotezy HMM dla kąta wierzchołkowego  $\alpha = 30^\circ$



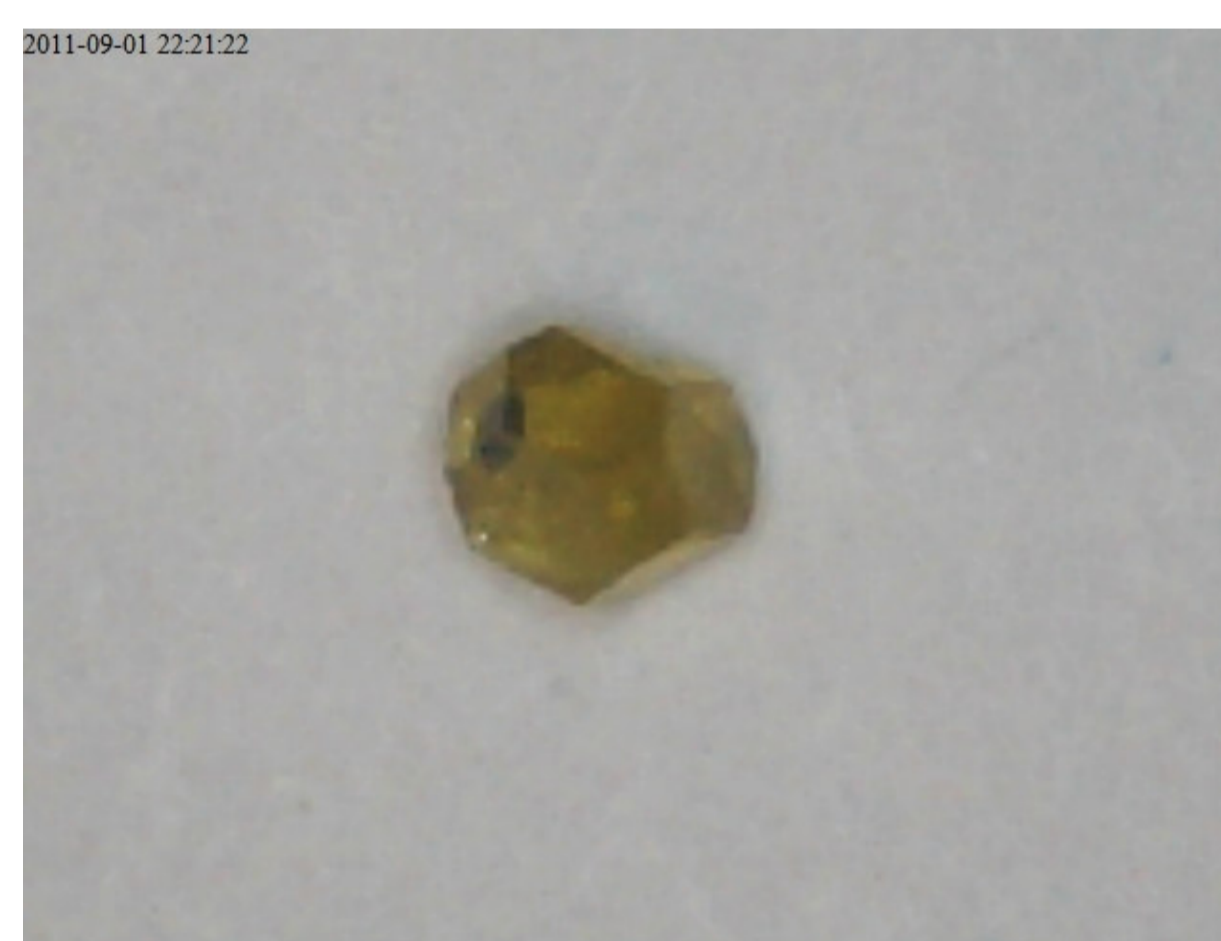
Rys. 3. Mapa naprężeń zastępczych według hipotezy HMM dla kąta wierzchołkowego  $\alpha = 45^\circ$



Rys. 4. Mapa naprężeń zastępczych według hipotezy HMM dla kąta wierzchołkowego  $\alpha = 60^\circ$



Rys. 5. Wykres zależności naprężeń od głębokości dla różnych wartości kąta wierzchołkowego

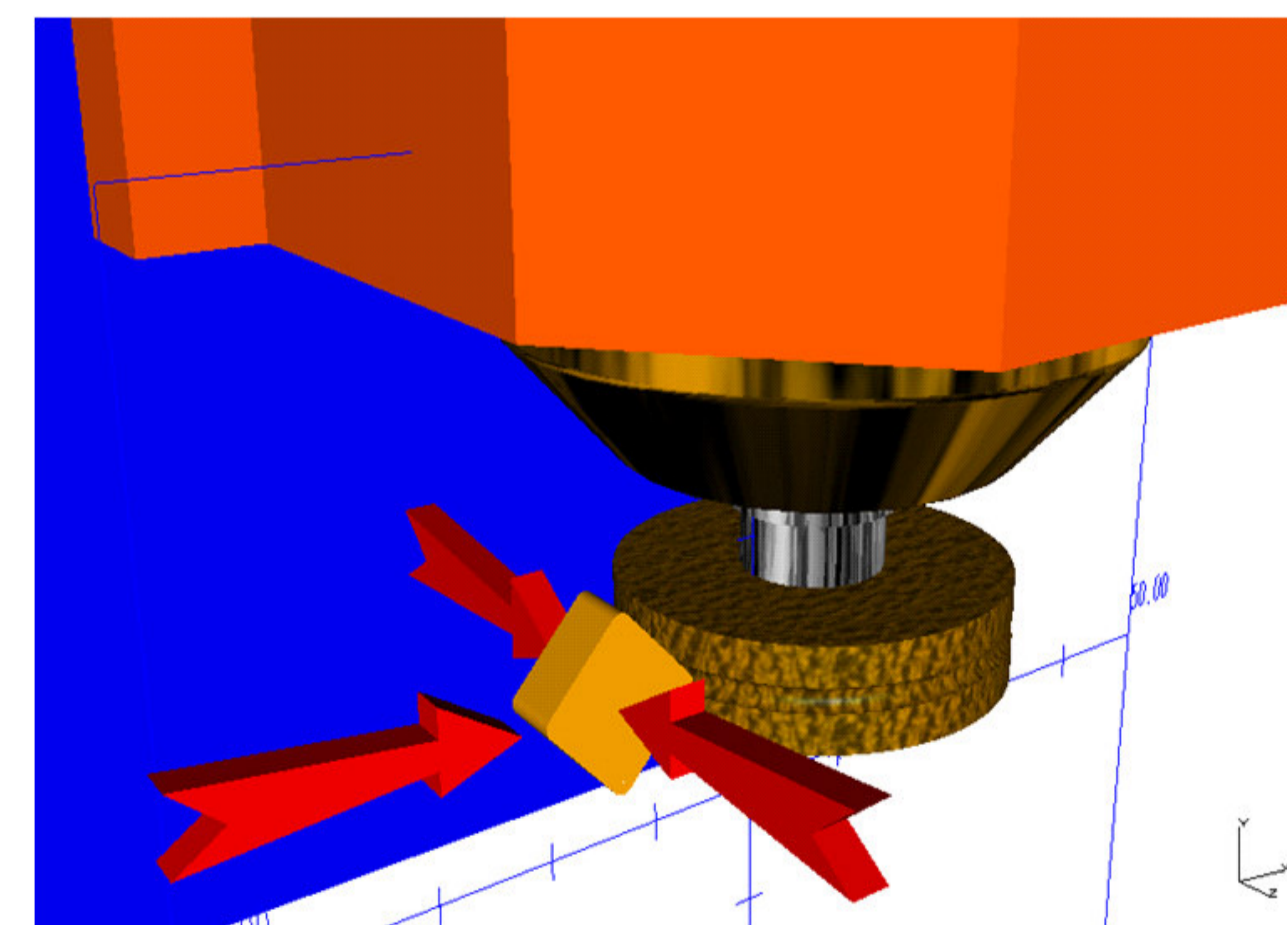


Rys. 6. Przykładowa geometria ziarna diamentu syntetycznego

Głównym celem realizowanych badań było uzyskanie informacji o minimalizacji naprężeń rozciągających w strefie szlifowania na korzyść ulepszenia warstwy wierzchniej materiału obrabianego. W klasycznym procesie szlifowania materiałów ceramicznych, występuje mechanizm kruchego pęknięcia dla głębokości szlifowania powyżej 1  $\mu\text{m}$ . Przy mniejszych głębokościach wnikania ziarna ściernego w materiał obrabiany, istnieje możliwość znacznej redukcji mechanizmu kruchego pęknięcia, jeśli tylko wektor naprężenia ścinającego wewnątrz materiału obrabianego nie przekroczy punktu granicy płynności. Dlatego tak ważnym parametrem procesu szlifowania ceramiki technicznej jest kształt ziarna ściernego, gdyż pole naprężeń rozciągających powstałych w materiale pod wpływem oddziaływania ziarna ściernego ma istotne znaczenie dla sposobu usuwania materiału. Uzyskane wyniki wykazują dużą zgodność z danymi dostępnymi w literaturze zarówno krajowej, jak i światowej. Dalsze badania będą zmierzały do praktycznej realizacji obróbki ceramicznych płytek skrawających, a powstałe modele komputerowe pozwolą na dobór optymalnych parametrów obróbki w zakresie precyzyjnego szlifowania materiału ceramicznego.

**Bibliografia:**

- [1] W. Musiał. „Badania procesu mikroszlifowania w warunkach ciągłego usuwania materiału ceramicznego. Rozprawa doktorska. Politechnika Koszalińska, Koszalin
- [2] K. Kukiłka. „Modelowanie i analiza numeryczna stanów deformacji i naprężeń w warstwie wierzchniej gwintów o zarysach trapezowym i łukowym walcowanych na zimno. Rozprawa doktorska. Politechnika Koszalińska. Koszalin 2009.



Rys. 7. Sposób realizacji szlifowania płytek ceramicznych

Prace pokazane na plakatach będą wystawione przez 3 dni /5-7 X 2011r./ na targach WIRTOTECHNOLOGIA, a ich Autorzy zaprezentują szerzej swoje dokonania podczas prezentacji na „X Forum Inżynierskim ProCAX”, w dniach 7 i 8 X 2011 r. w hotelu PRESTIGE ul. 11-ego Listopada 17 w Siewierzu.

Najlepsze prace, po recenzji zostaną opublikowane, w formie papierowej, jako typowe artykuły w miesięczniku **Mechanik** nr 1 i 2/2012