

Zużycie i stępienie ostrza

Okres trwałości ostrza

Zależność okresu trwałości ostrza od parametrów skrawania

Zużycie ostrza przy zmiennych parametrach skrawania

Dobór parametrów skrawania

Skrawność, skrawalność



Obciążenie mechaniczne, chemiczne i cieplne ostrza w procesie skrawania powoduje

- zmiany właściwości ostrza,
- ubytki jego materiału,

Wynika stąd pogorszenie zdolności ostrza do wykonywania obróbki skrawaniem. Postępującą w czasie utratę właściwości skrawnych ostrza nazywamy zużyciem ostrza. Zużycie ostrza jest procesem trwającym od początku jego pracy – ostrze, które pracowało choćby kilkanaście sekund już jest w jakimś stopniu zużyte.

Stan ostrza, który czyni go nieprzydatnym do dalszej pracy nazywamy stępieniem ostrza.

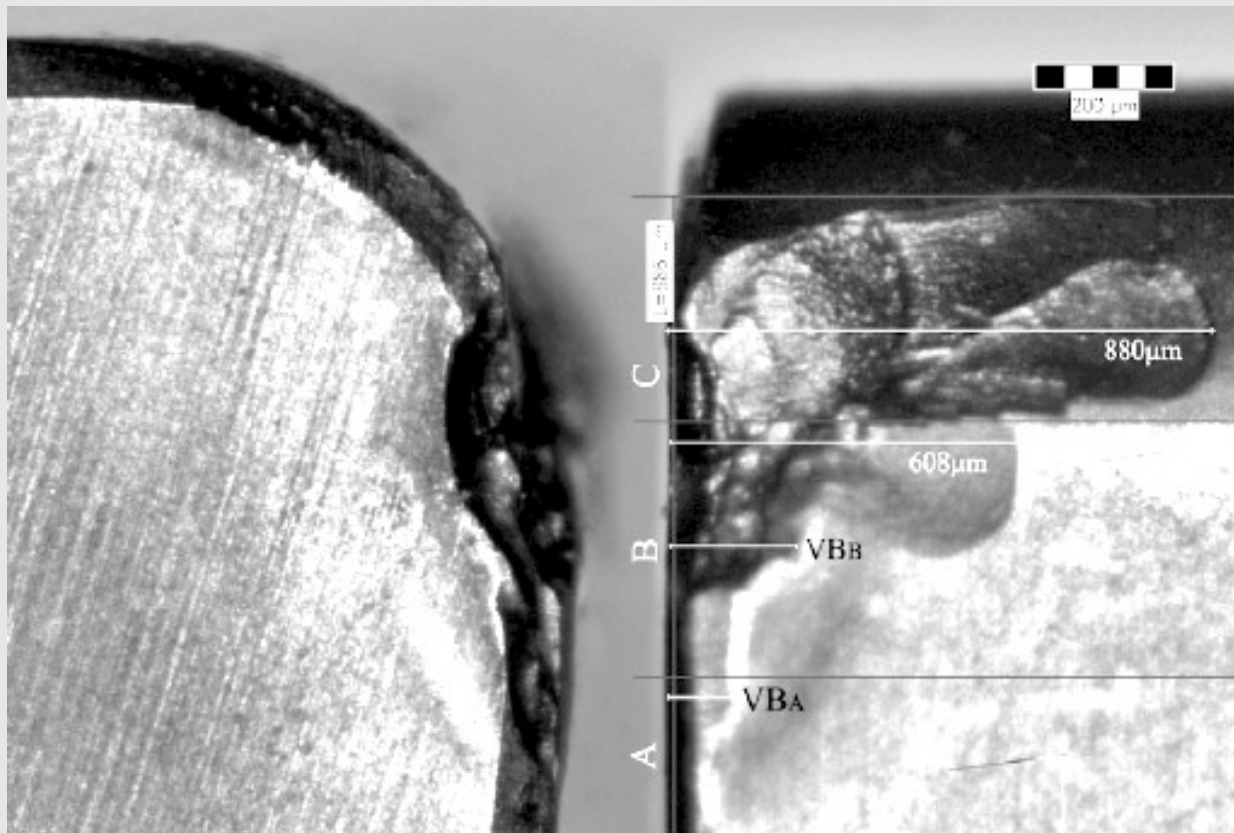
Bezpośrednie wskaźniki zużycia ostrza – geometryczne miary zużycia

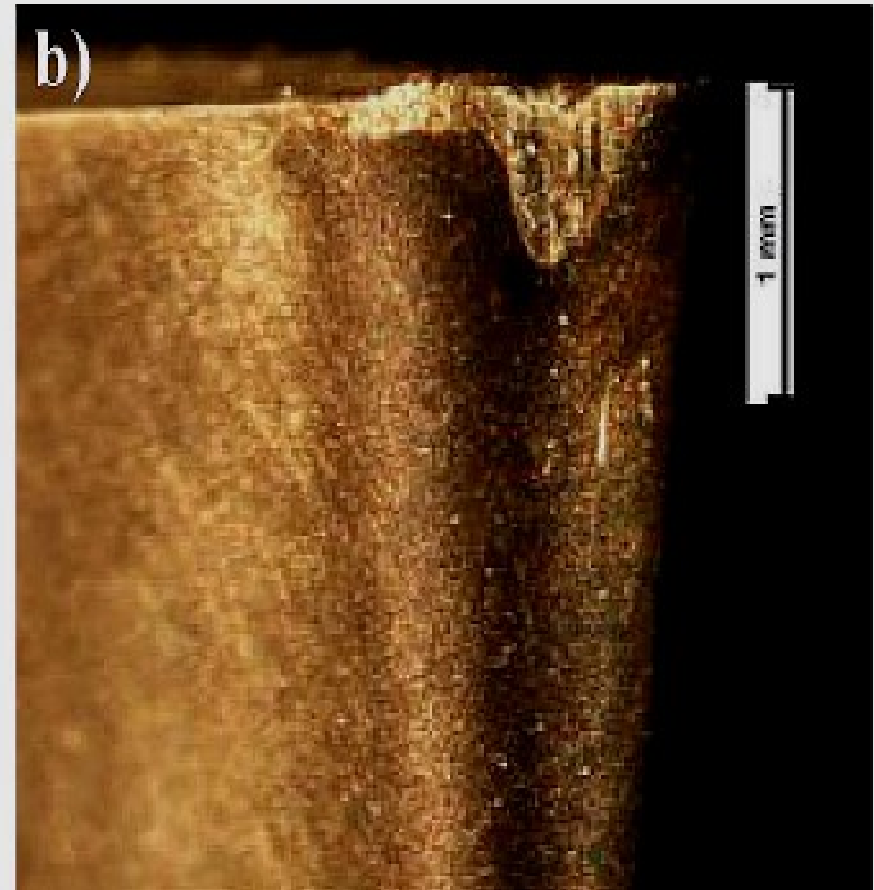
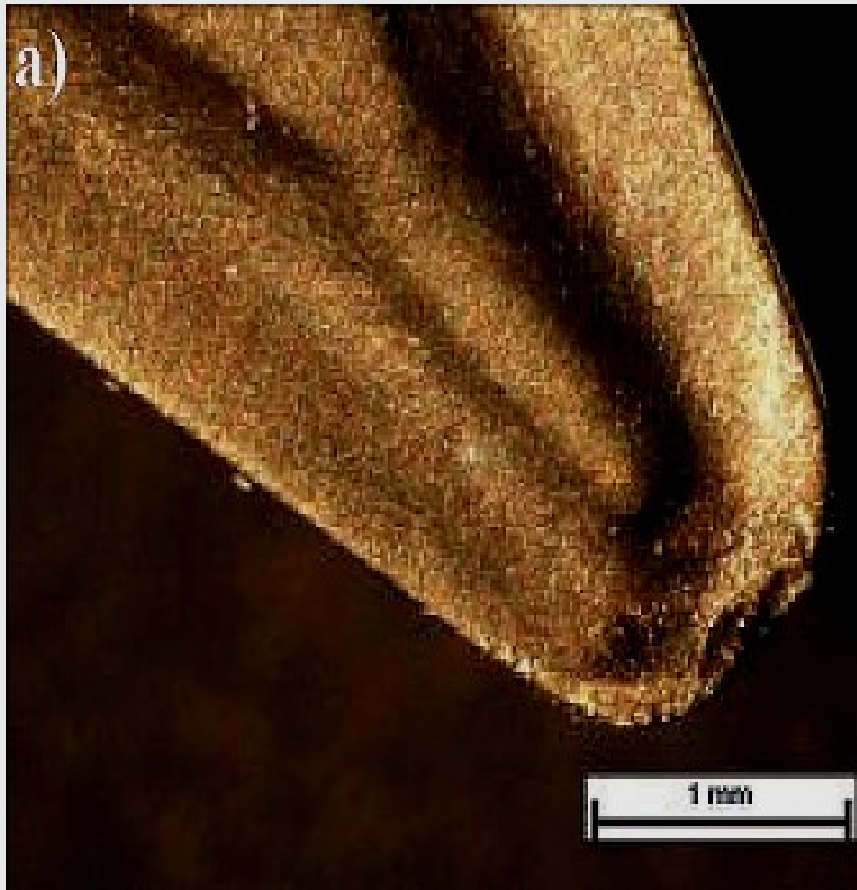
Pośrednie wskaźniki zużycia ostrza – zmiany wielkości fizycznych spowodowane zużyciem ostrza, na podstawie których można ocenić to zużycie:

- jakość powierzchni obrobionej,
- kształt i kolor wióra,
- siły skrawania,
- drgania i hałas,
- emisja akustyczna,
- inne, odpowiednie dla danych warunków skrawania.

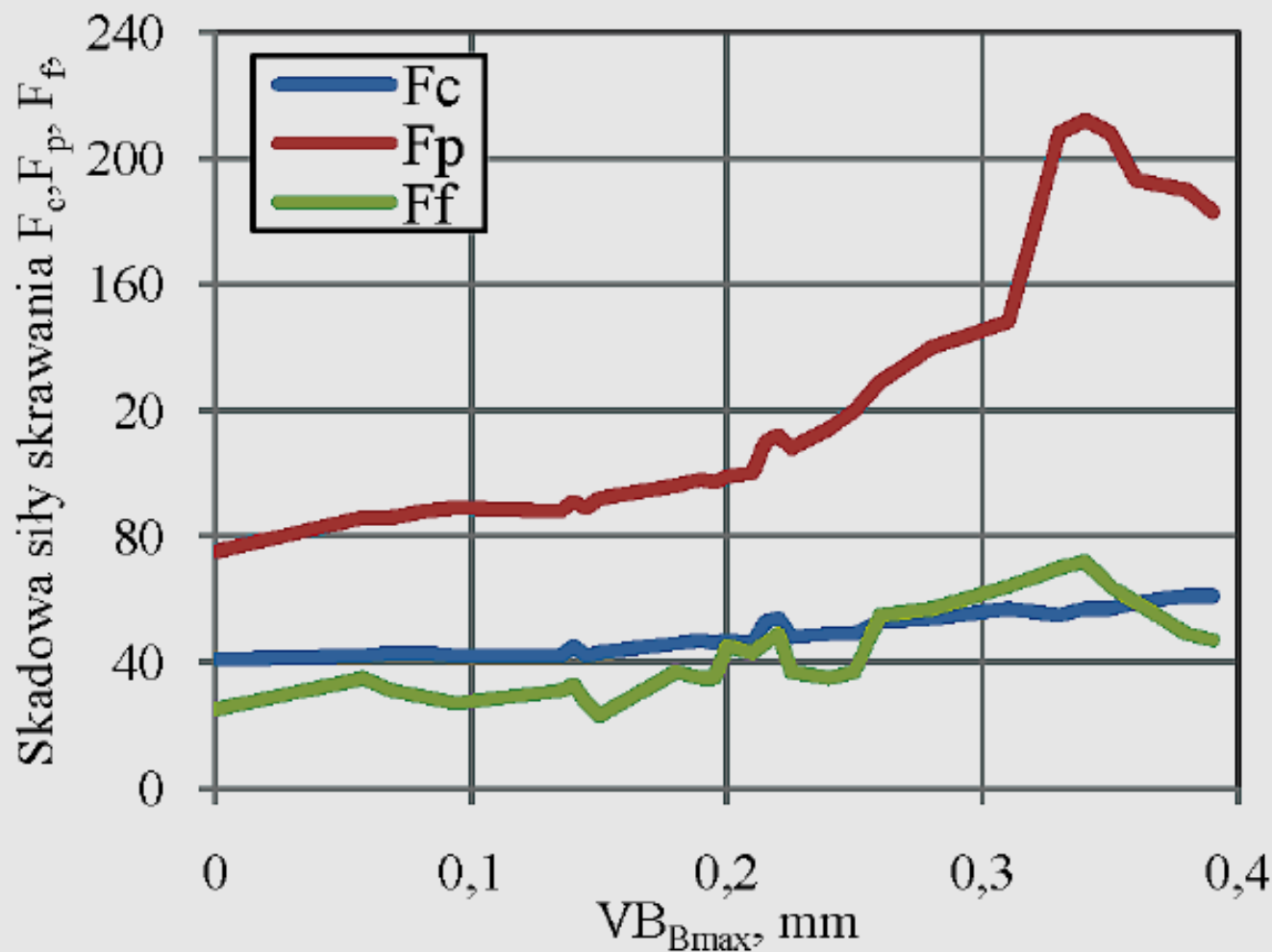
Norma **PN-ISO 3685** określa sposób pomiaru zużycia ostrza. W normie tej dokonany został podział głównej krawędzi skrawającej na trzy następujące strefy:

- strefa C obejmuje krzywoliniową część krawędzi skrawającej przy narożu.
- strefa B obejmuje pozostałą prostoliniową część krawędzi skrawającej pomiędzy strefami C i A.
- strefa A obejmuje 1/4 długości zużytej krawędzi, najbardziej oddalonej od naroża.

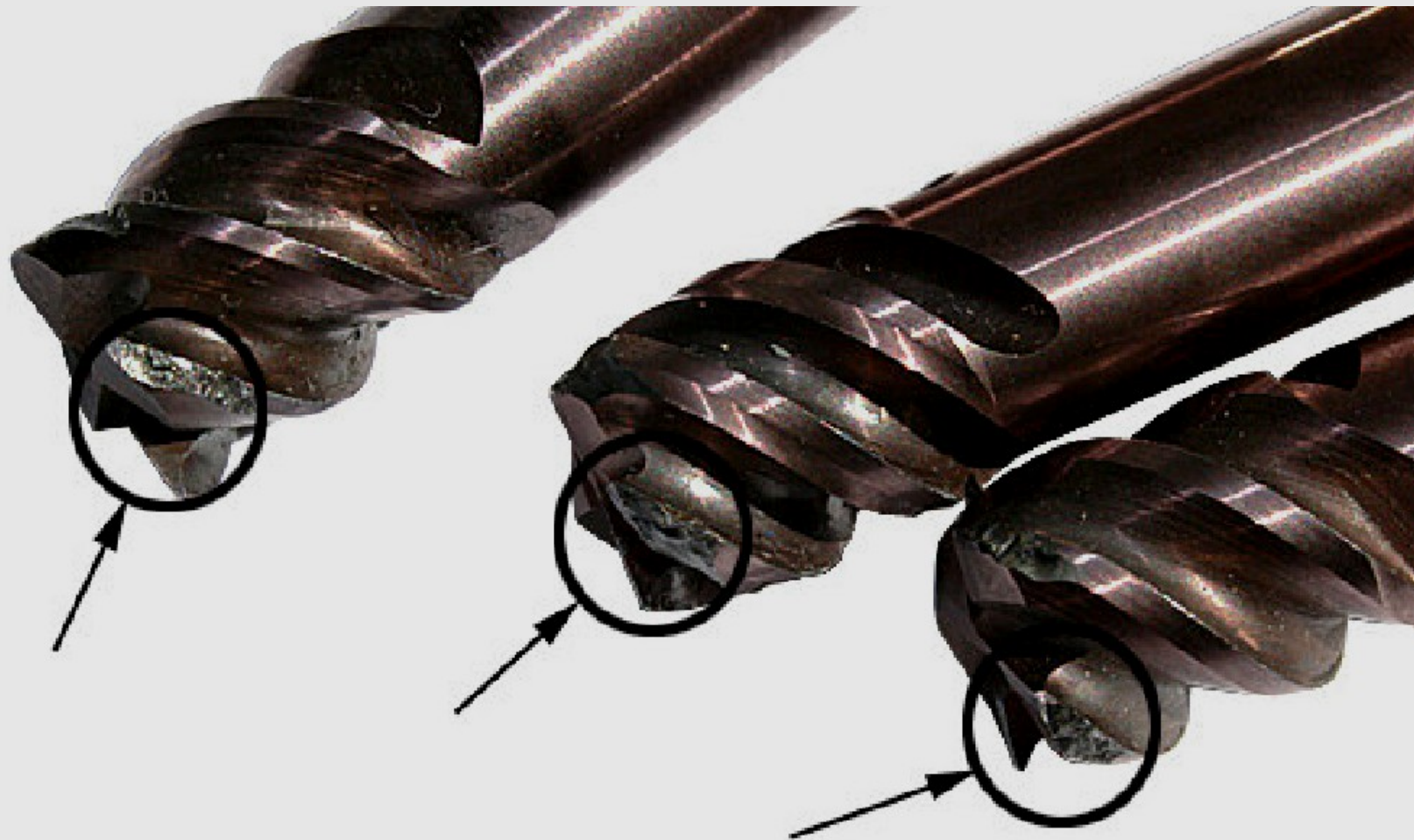




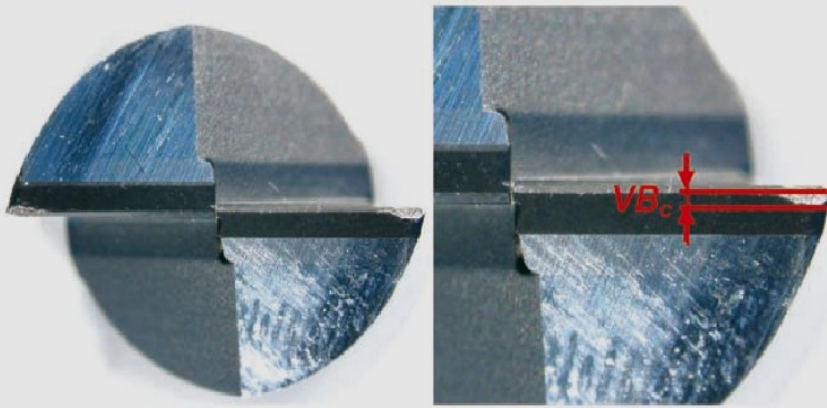
Zużycie wkładki ostrzowej w toczeniu stopu Ti6246: a) na powierzchni przyłożenia natarcia, b) na powierzchni przyłożenia.



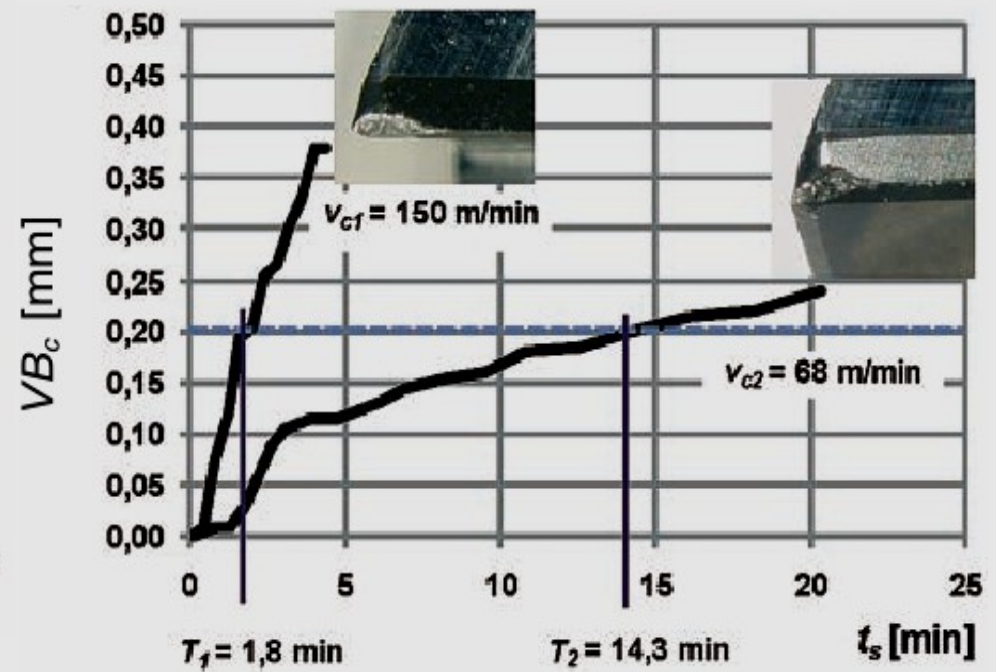
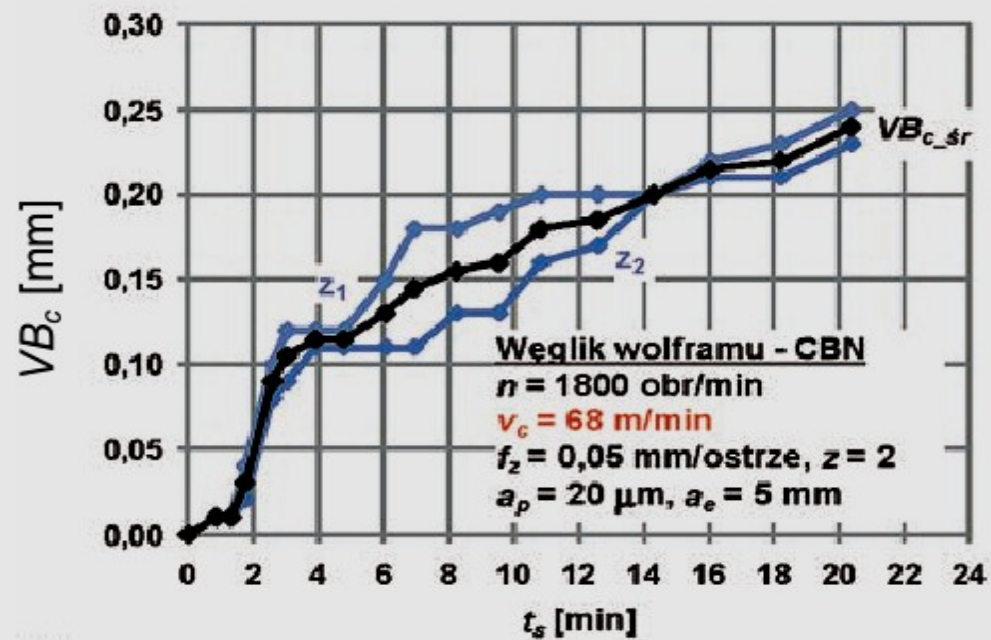
Zależność składowych siły skrawania: obwodowej (F_c), odporowej (F_p) i posuwowej (F_f) od zużycia wkładki ostrzowej na powierzchni przyłożenia V_{Bmax} dla parametrów skrawania: $v_c = 110$ m/min, $a_p = 0,2$ mm, $f = 0,05$ mm/obr



Przykłady zużytych frezów palcowych w procesie frezowania rowka wpustowego. Warunki badań jak podane przy rysunku 4 (materiał 45HNMF, twardość $42 \div 44\text{HRC}$, $v_c = 88 \text{ m/min}$, $f_z = 0,025 \text{ mm/ostrze}$ $D_{e8} = 8 \text{ mm}$)

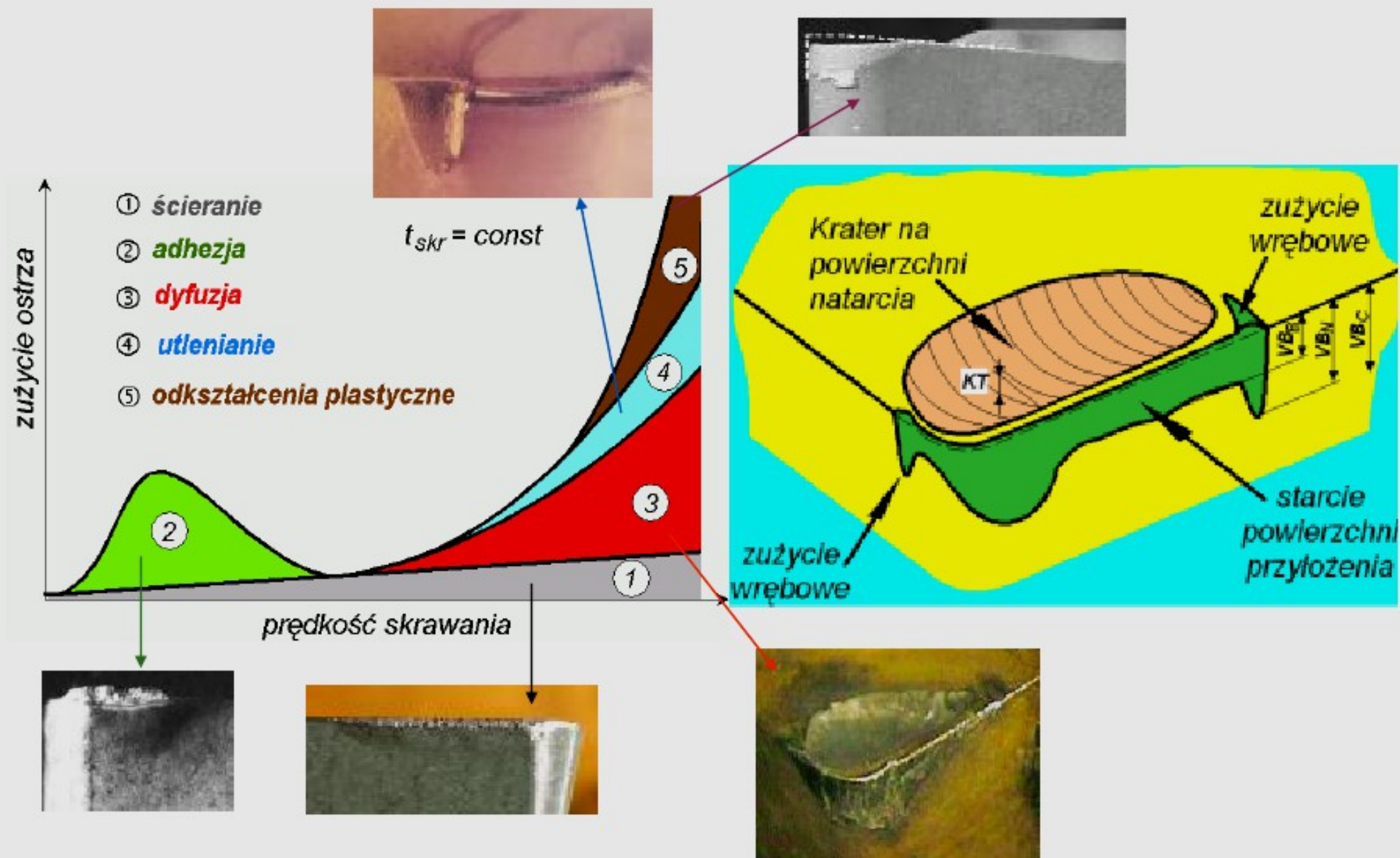


Schemat pomiaru zużycia ostrza



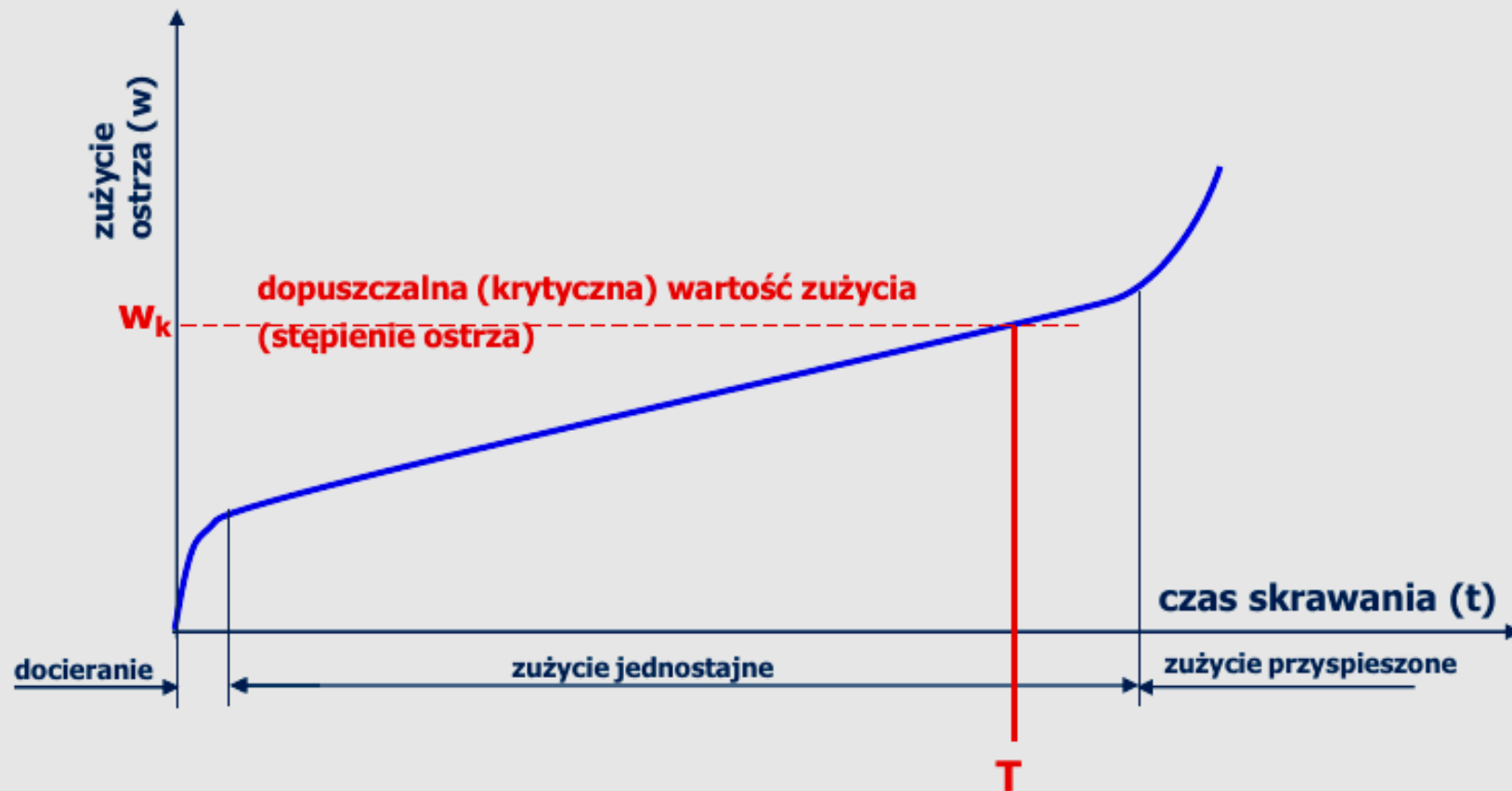


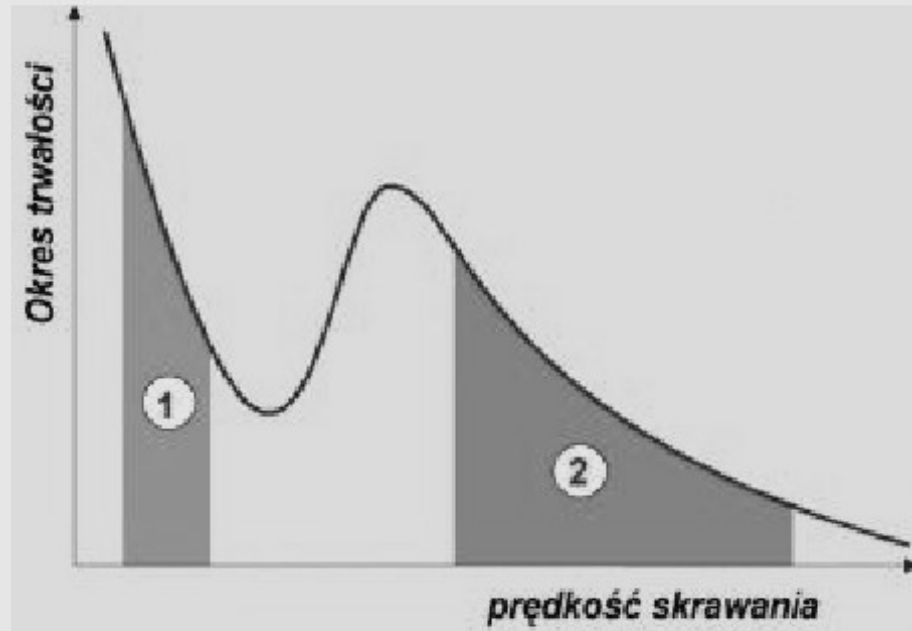
Zużycie frezu palcowego na krawędzi przejściowej



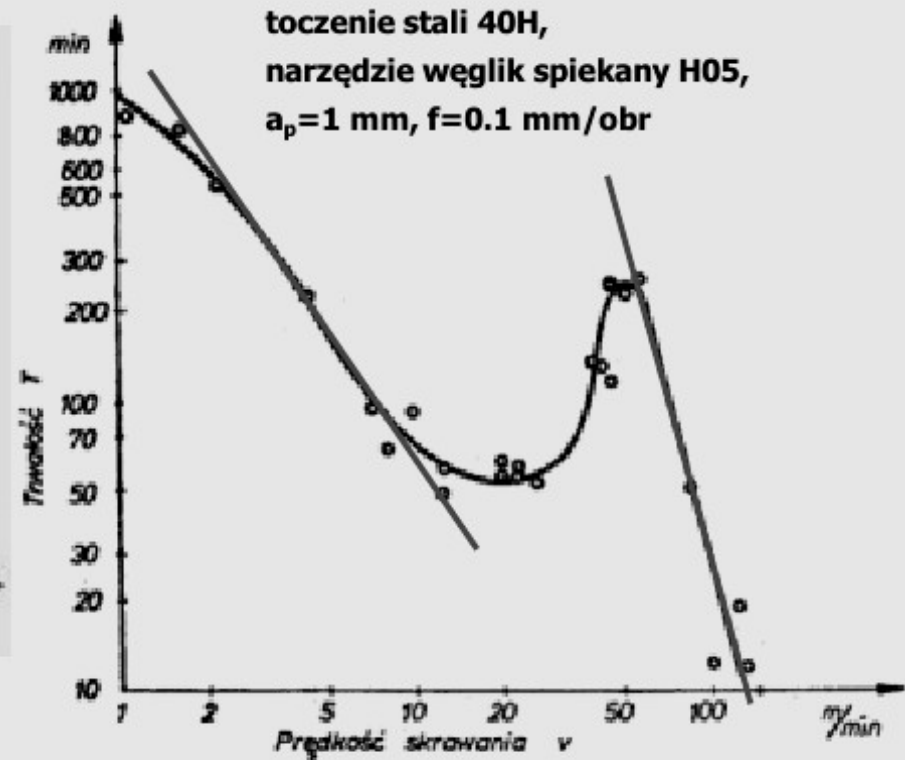
- Zużycie i stępienie ostrza
- Okres trwałości trwałości ostrza
- Zależność okresu trwałości ostrza od parametrów skrawania
- Zużycie ostrza przy zmiennych parametrach skrawania
- Dobór parametrów skrawania
- Skrawność, skrawalność

Czas skrawania do stopienia ostrza nazywamy
okresem trwałości ostrza T



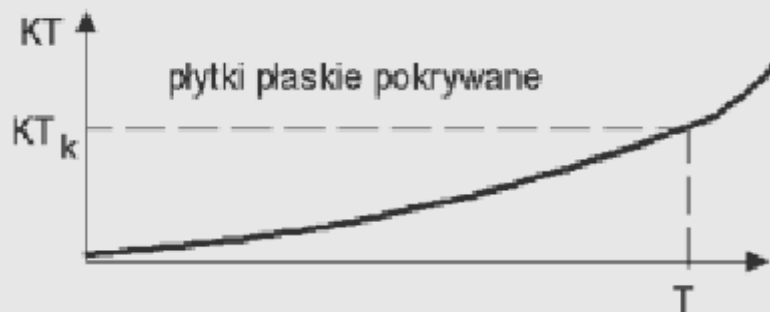
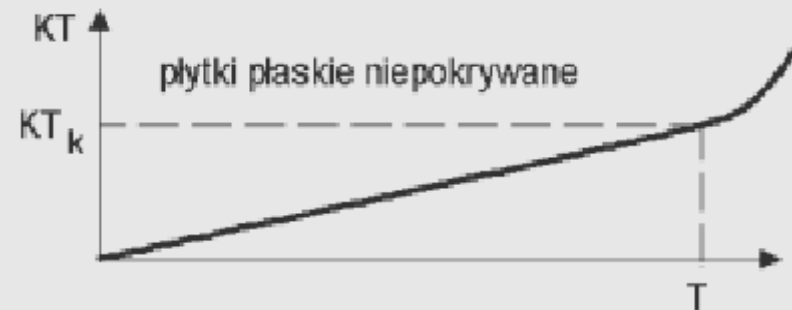


1. przeciąganie, gwintowanie, rozwiercanie, obróbka uzębień
2. toczenie, wiercenie, frezowanie



Opadające fragmenty zależności w układzie podwójnie logarytmicznym można opisać prostymi

Typy przebiegów zużycia



Przebieg zużycia ostrza w funkcji czasu skrawania po dotarciu ostrza:

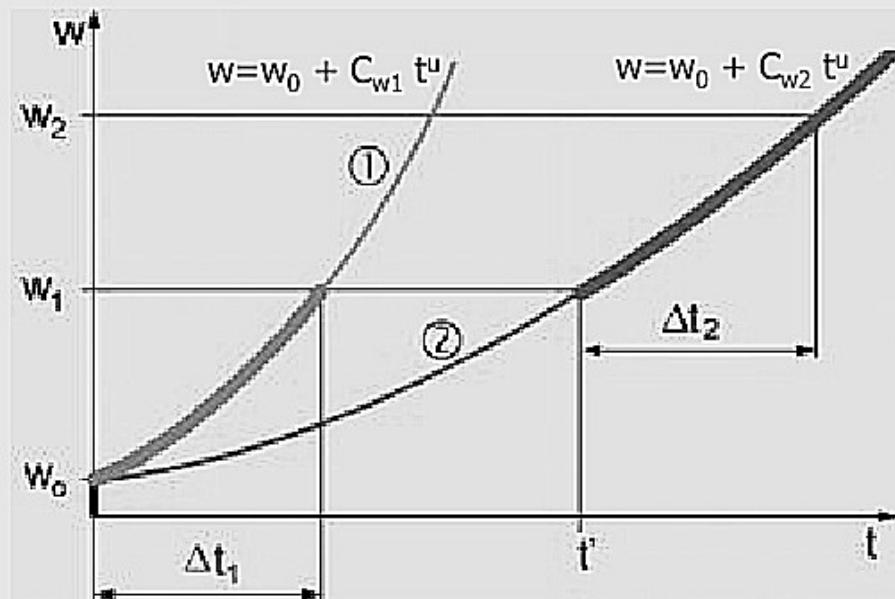
$$w' = C_w t^u$$

Pomijając czas docierania:

$$w = w_0 + C_w t^u$$

Zużycie ostrza przy zmiennych parametrach skrawania

Niech ostrze pracuje przez czas Δt_1 z 1-szym zestawem parametrów, a następnie przez czas Δt_2 z 2-im zestawem parametrów,



W 1szym odcinku przebieg

zużycia: $w = w_0 + C_{w1} t^u$,

na końcu: **$w_1 = w_0 + C_{w1} \Delta t_1^u$**

Gdyby od początku pracowało z 2-gim zestawem, zużycie przebiegałoby:

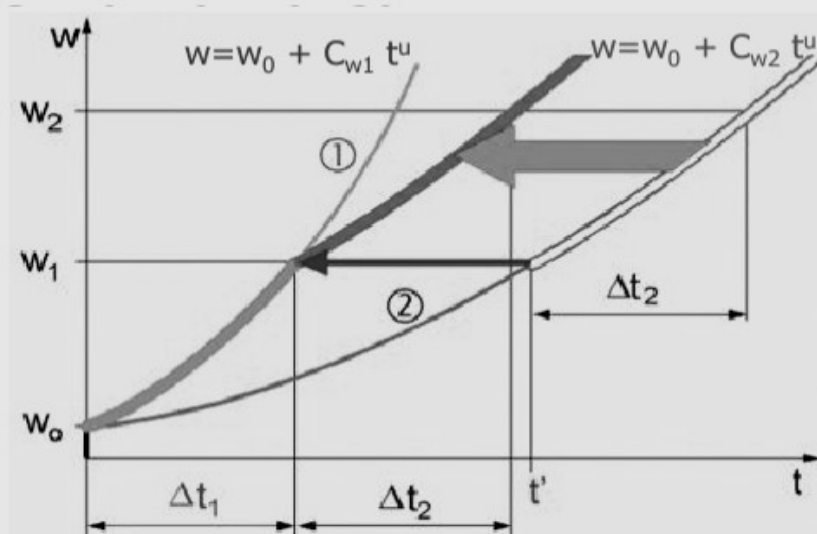
$w = w_0 + C_{w2} t^u$,

osiągając zużycie w_1 po czasie t' :

$w_1 = w_0 + C_{w2} t'^u$

Porównując w_1 z obu równań: $t' = \left(\frac{C_{w1}}{C_{w2}} \right)^{1/u} \Delta t_1$

Zużycie ostrza przy zmiennych parametrach skrawania cd.



$$t' = \left(\frac{C_{w1}}{C_{w2}} \right)^{1/u} \Delta t_1$$

Gdyby od początku pracowało z 2-gim zestawem:

$$w_1 = w_0 + C_{w2} t'^u$$

Po dalszej pracy przez Δt_2 :

$$w_2 = w_0 + C_{w2} (t' + \Delta t_2)^u$$

Przesuwając poziomo krzywą 2 tak, by punkt (t', w_1) pokrył się z punktem $(\Delta t_1, w_1)$ krzywej 1 mamy dalszy przebieg zużycia z 2-im zestawem parametrów,

Podstawiając t' do ostatniego wzoru na w_2 mamy wzór na zużycie po pracy z dwoma zestawami parametrów skrawania:

$$w_2 = w_0 + C_{w2} \left[\left(\frac{C_{w1}}{C_{w2}} \right)^{1/u} \Delta t_1 + \Delta t_2 \right]^u = w_0 + \left(C_{w1}^{1/u} \Delta t_1 + C_{w2}^{1/u} \Delta t_2 \right)^u$$

Zużycie ostrza przy zmiennych parametrach skrawania cd.

$$w_2 = w_0 + C_{w2} \left[\left(\frac{C_{w1}}{C_{w2}} \right)^{1/u} \Delta t_1 + \Delta t_2 \right]^u = w_0 + \left(C_{w1}^{1/u} \Delta t_1 + C_{w2}^{1/u} \Delta t_2 \right)^u$$

$$w_1 = w_0 + C_{w1} \Delta t_1^u \text{ można zapisać jako: } w_1 = w_0 + (C_{w1}^{1/u} \Delta t_1)^u$$

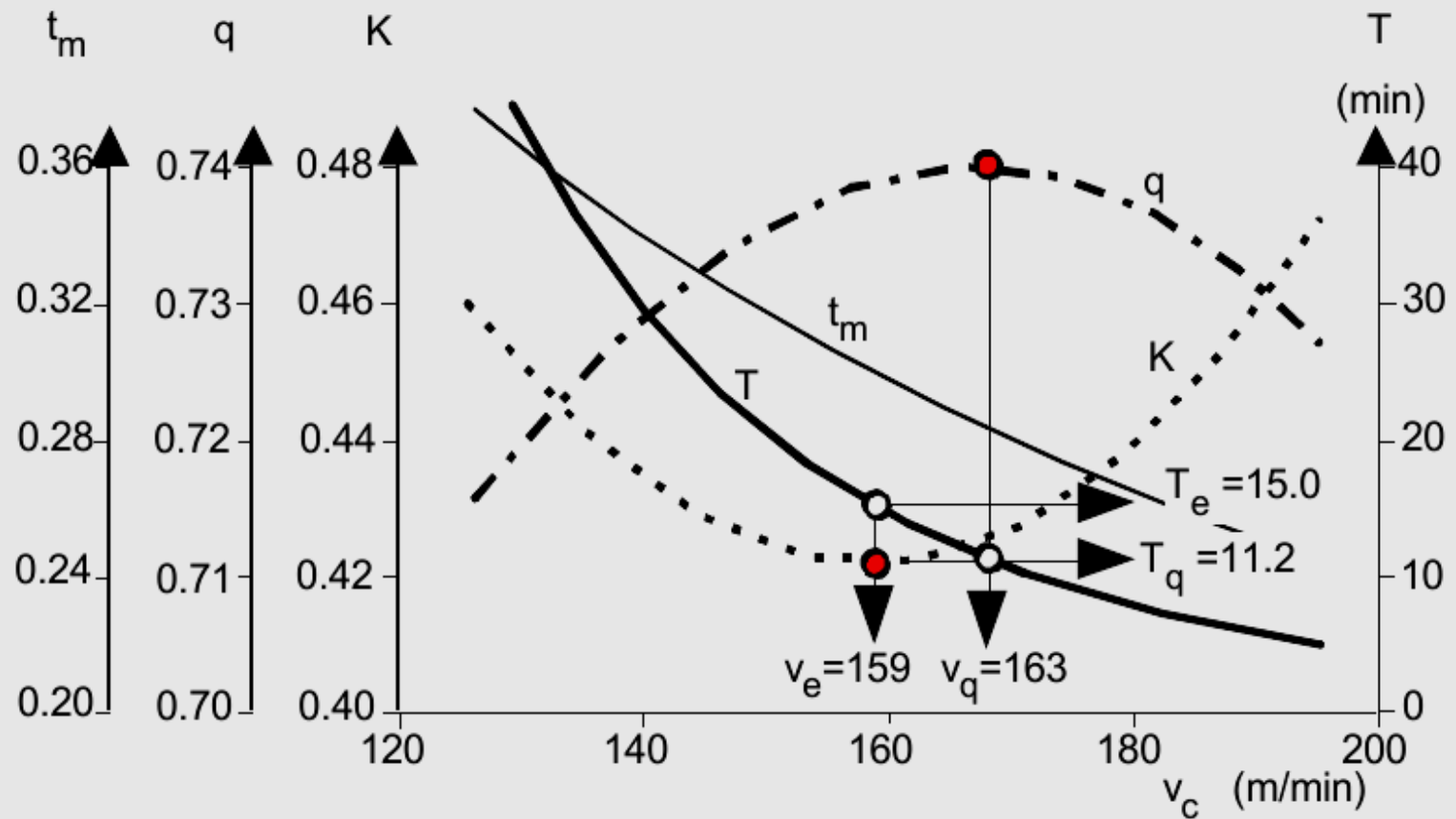
Ogólny wzór opisujący zużycie po pracy z m zestawami parametrów skrawania

$$w = w_0 + \left[\sum_{i=1}^m (C_{wi}^{1/u} \cdot \Delta t_i) \right]^u$$

Podstawiając: $C_w = \frac{w_k - w_0}{T^u}$ otrzymamy:

$$w = w_0 + \left\{ \sum_{i=1}^m \left[\left(\frac{w_k - w_0}{T_i^u} \right)^{1/u} \Delta t_i \right] \right\}^u = w_0 + (w_k - w_0) \left(\sum_{i=1}^m \frac{\Delta t_i}{T_i} \right)^u$$

Zależność kosztów i wydajności od v_c



Skrawność, skrawalność

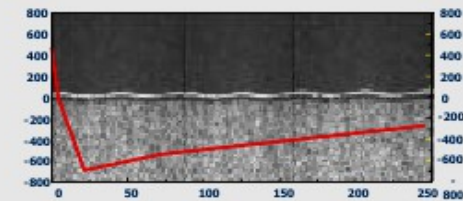
- **Skrawność** jest to *zdolność* narzędzia do wykonywania obróbki skrawaniem.
- **Skrawalność** jest to *podatność* materiału obrabianego na obróbkę skrawaniem.
- Skrawność jak i skrawalność określane mogą być w oparciu o te same **kryteria** opisujące wielkości ważne z użytkowego punktu widzenia.

Kryteria skrawności i skrawalności

Trwałość ostrza



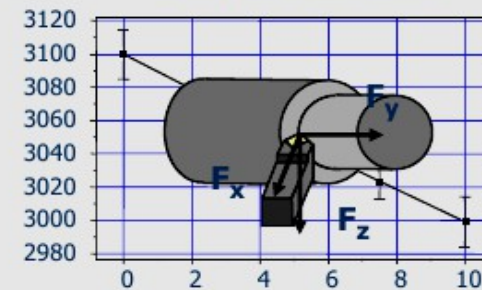
Jakość powierzchni obrobionej



Łamanie wiórów



Siły skrawania



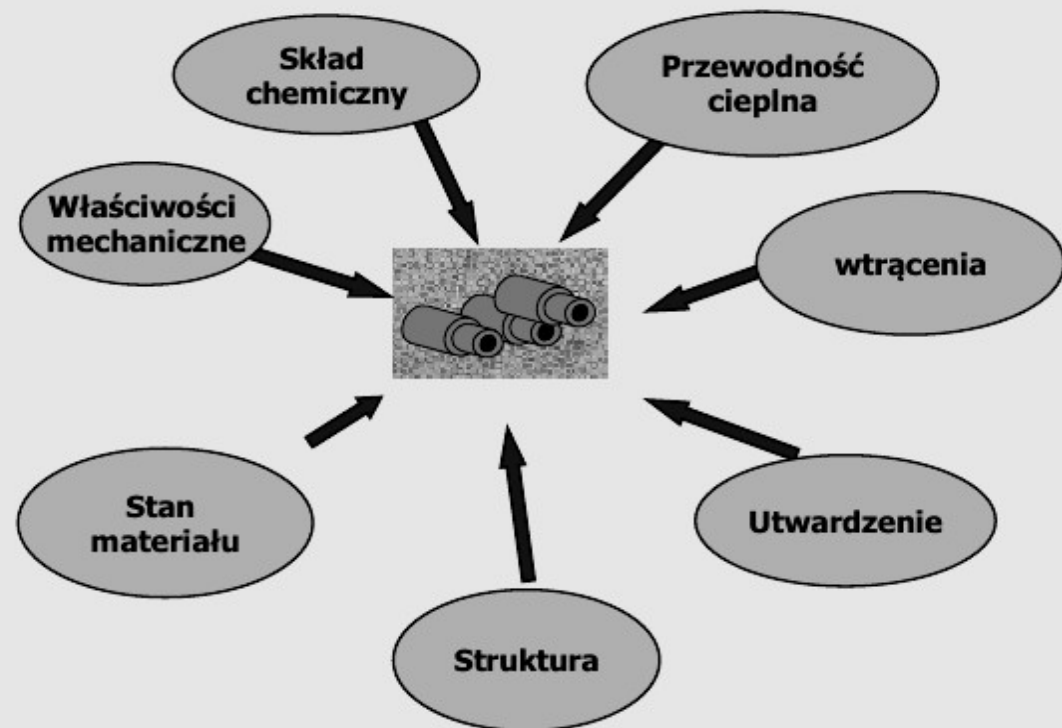
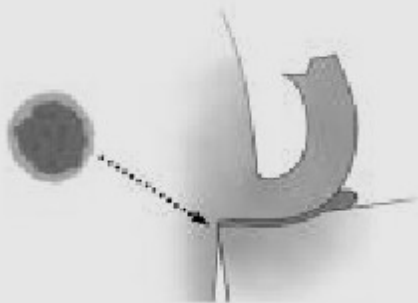
Kryteria i wskaźniki skrawności i skrawalność

Poszczególnym kryteriom odpowiadają wskaźniki skrawności i skrawalności, będące miarami ocenianych cech.

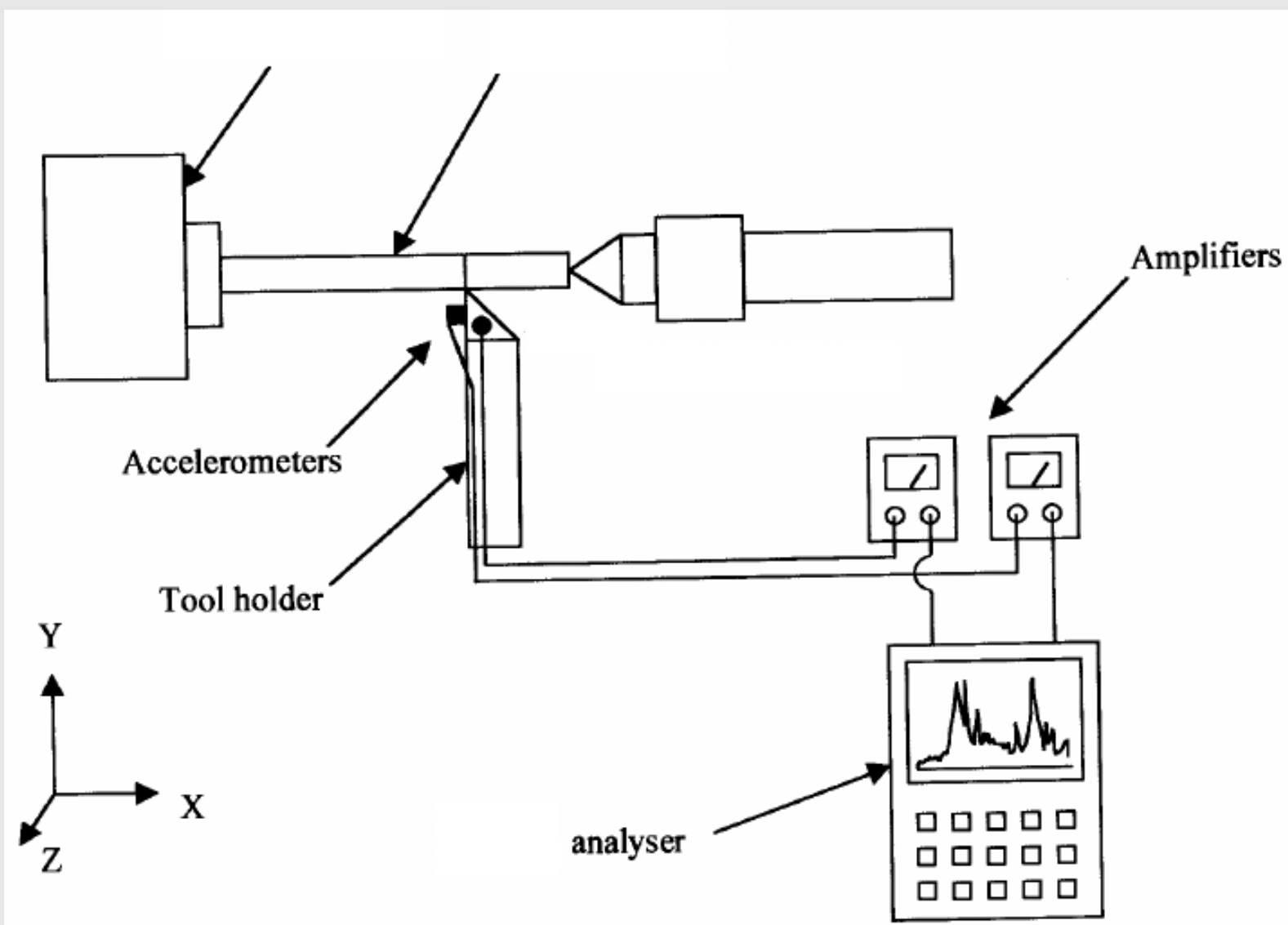
Kryteria	Wskaźniki
trwałość ostrza	\bar{T} , v_T , liczba sztuk lub operacji...
jakość powierzchni obrobionej	parametry chropowatości, struktura warstwy wierzchniej...
opory skrawania	siły skrawania, moment, moc skrawania...
łamanie wiórów	rodzaj wiórów, zakres łamania...

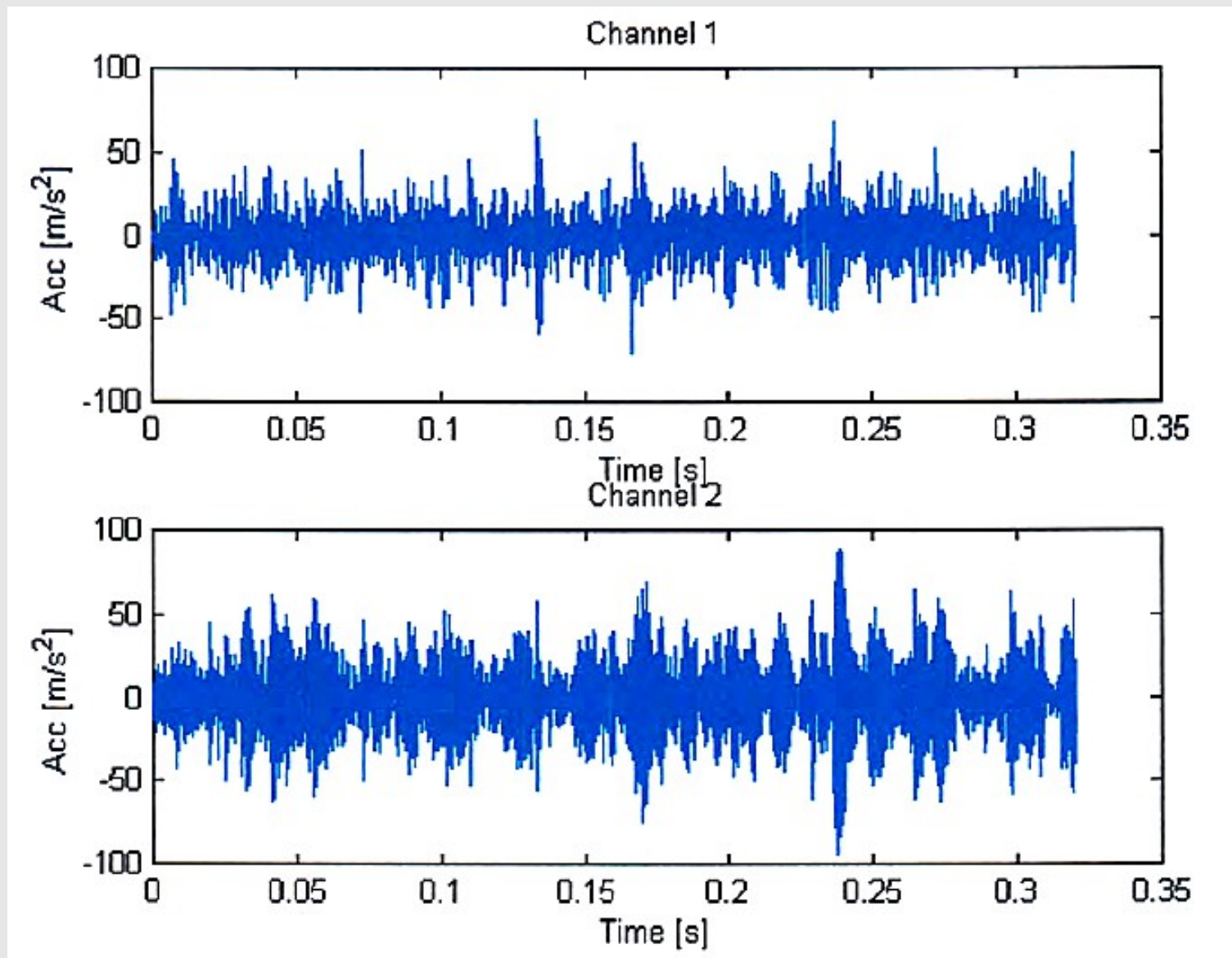
Skrawalność

Dotyczy materiału obrabianego!

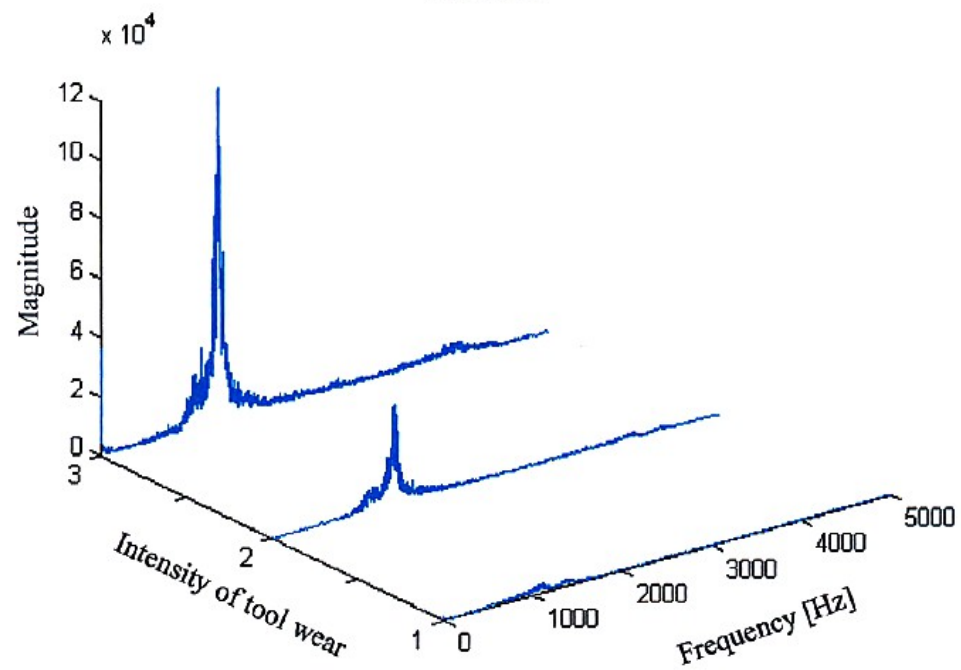


P	Non-alloy steel and cast steel. Low-alloy steel and cast steel High-alloy steel and cast steel Stainless steel and cast steel (fer/mar)
M	Stainless steel (austenitic)
K	Grey cast iron Ductile cast iron Nodular cast iron (ferritic/perlitic)
N	Non-Ferrous metals Aluminium and aluminium alloys
S	Superalloys Titanium and Titanium alloys
H	Hard cast iron Hardened steel

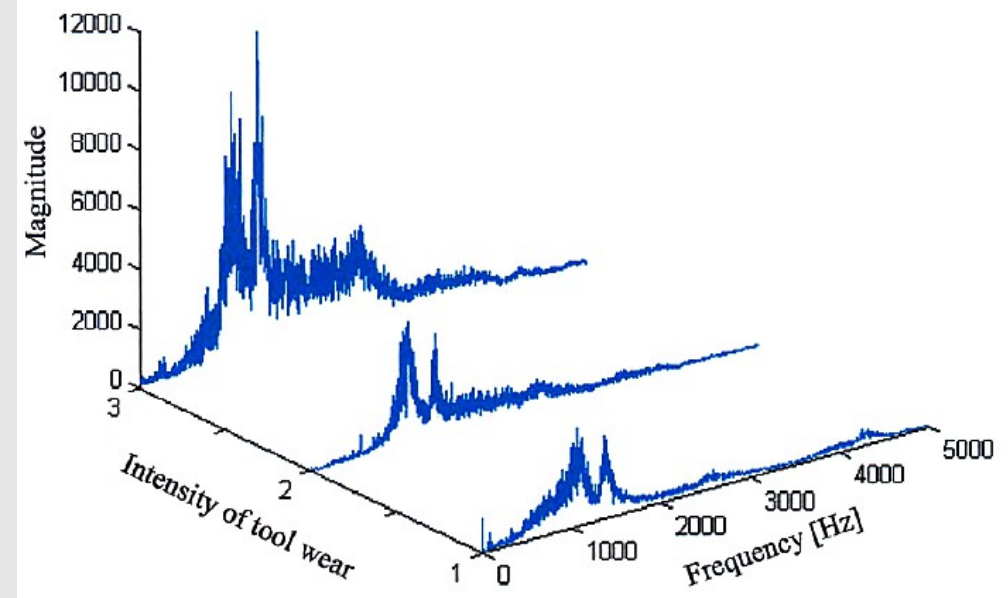


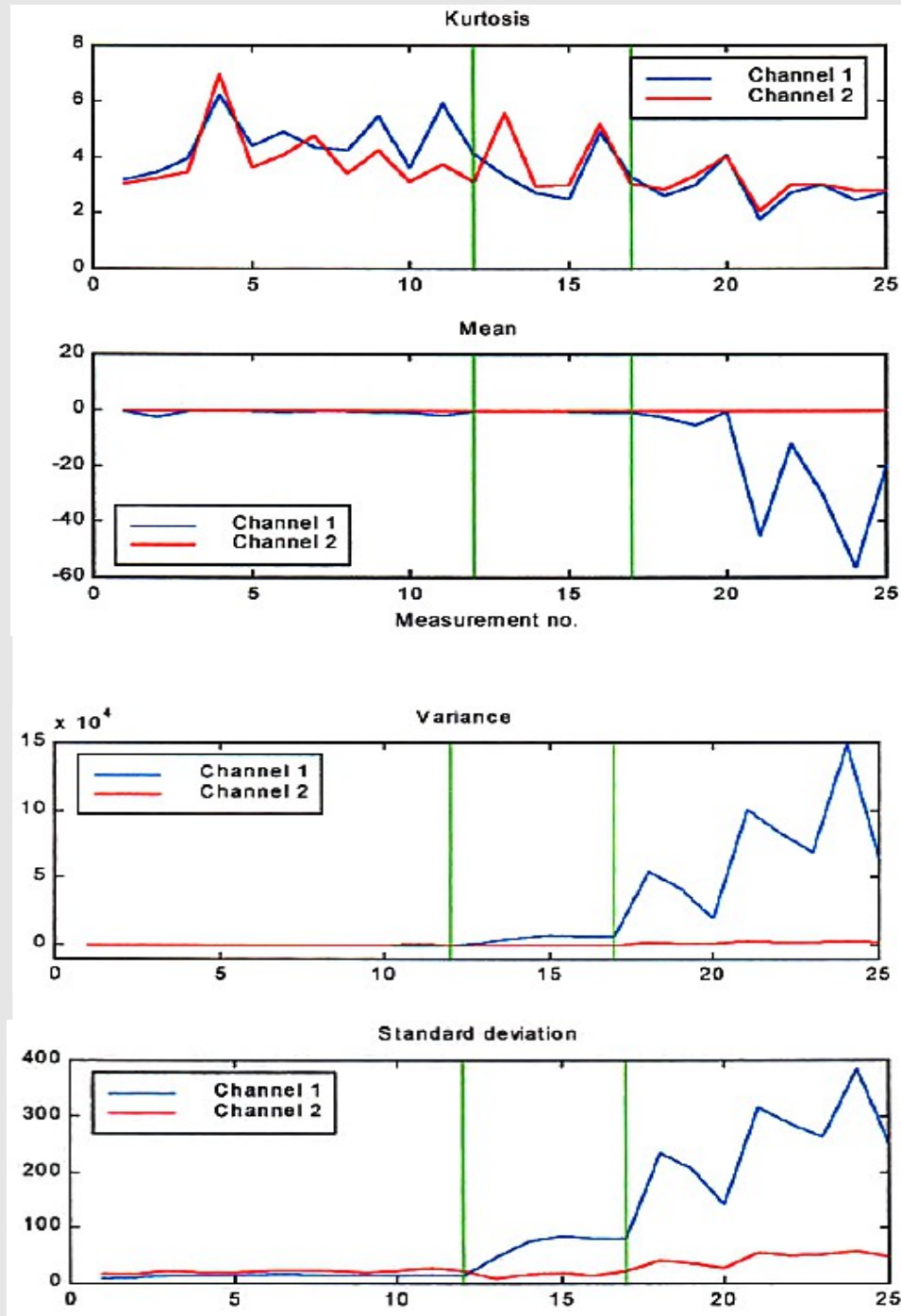


Channel 1



Channel 2





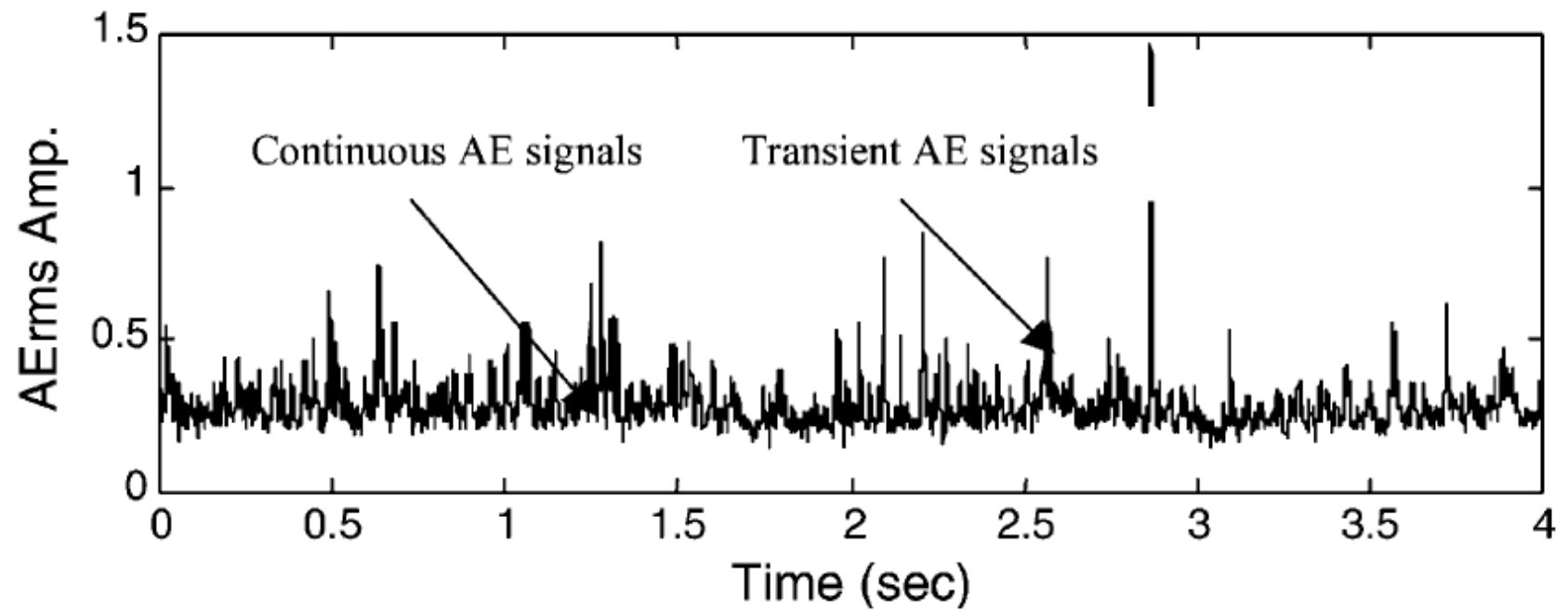
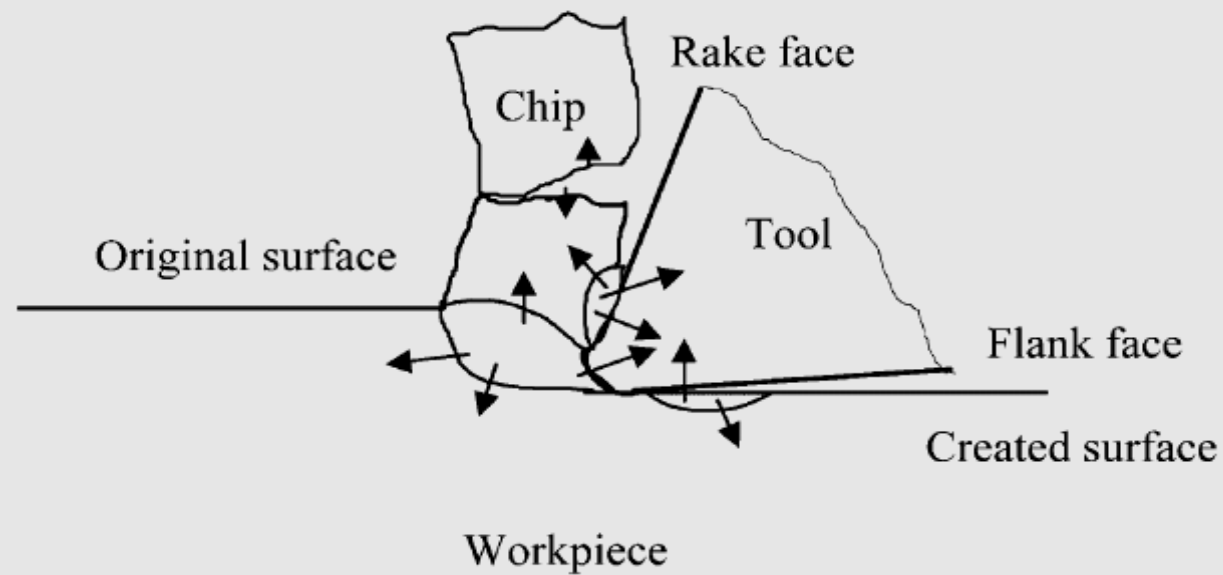
$$Kurt = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^4}{\sigma^4} - 3$$

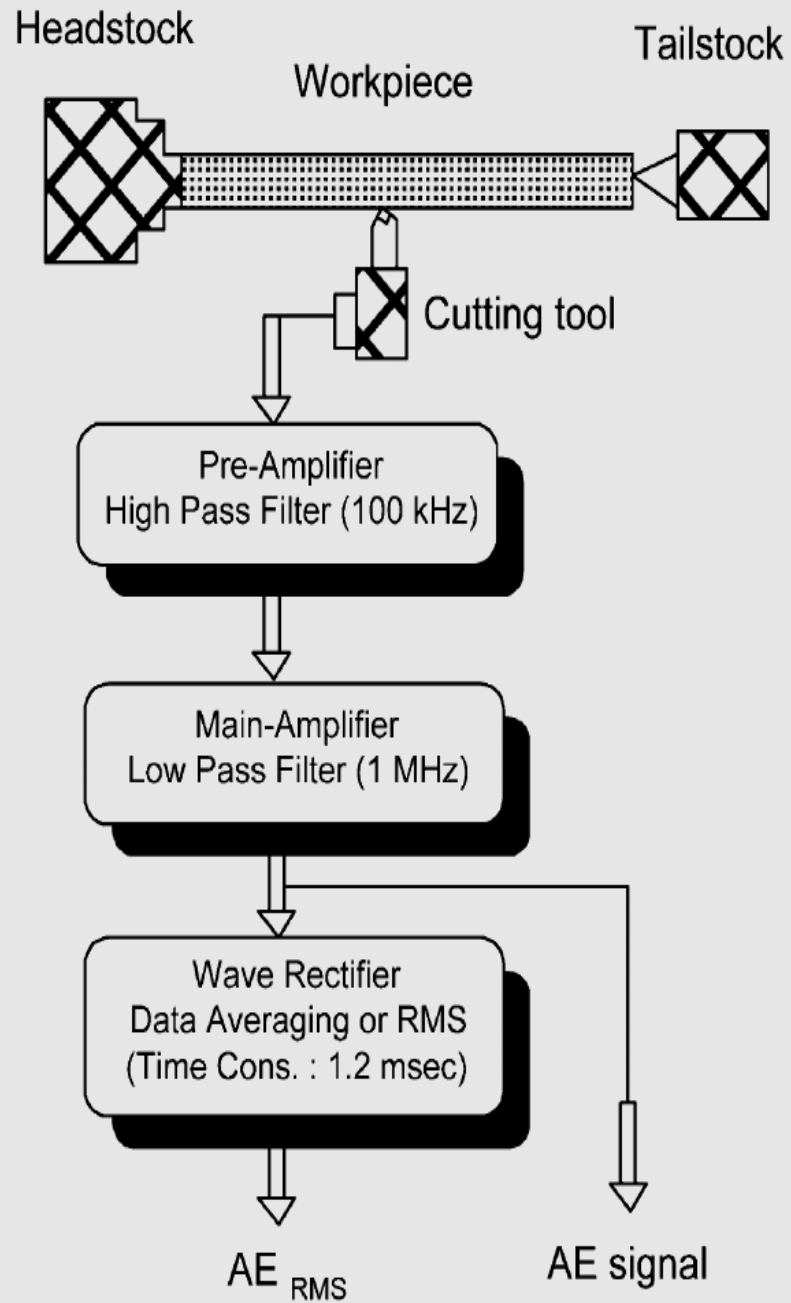
μ – wartość oczekiwana

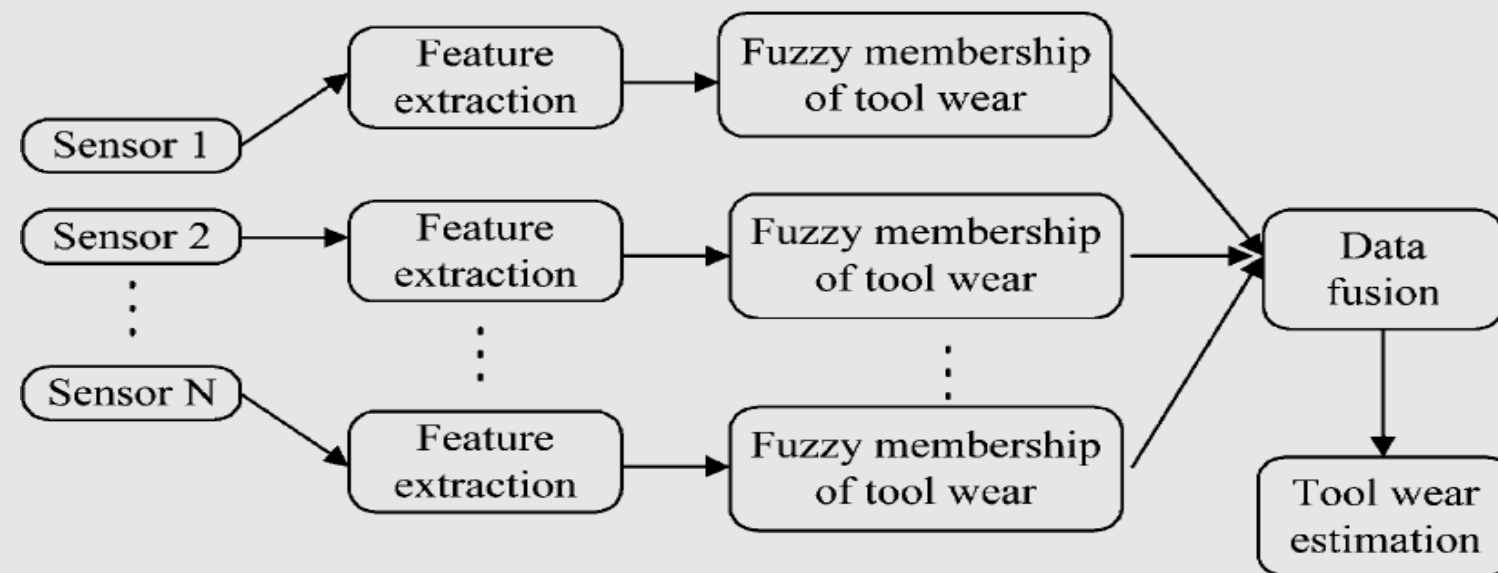
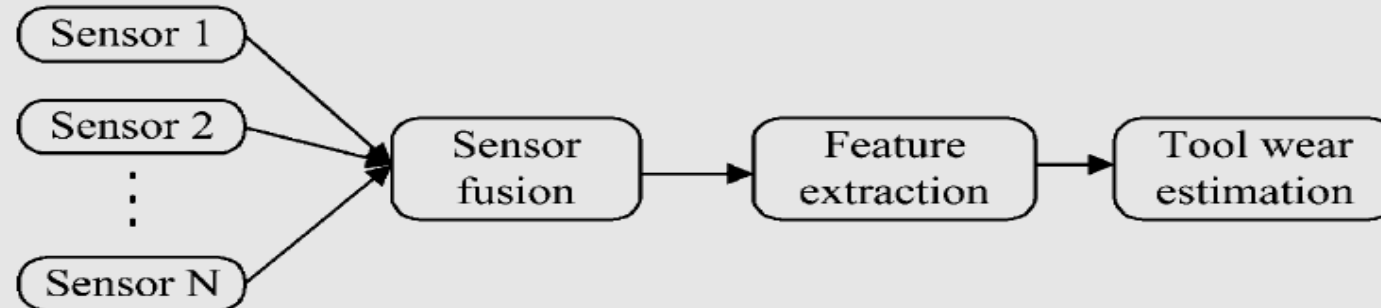
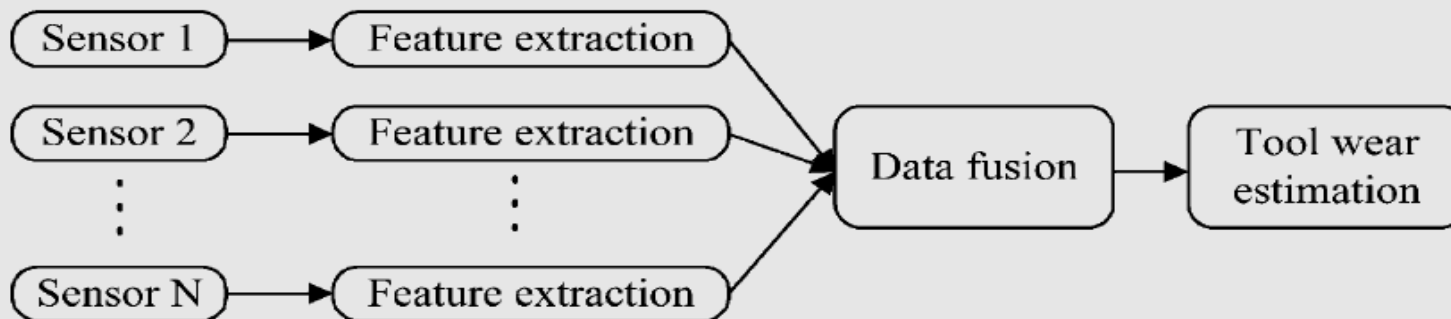
σ – odchylenie standardowe

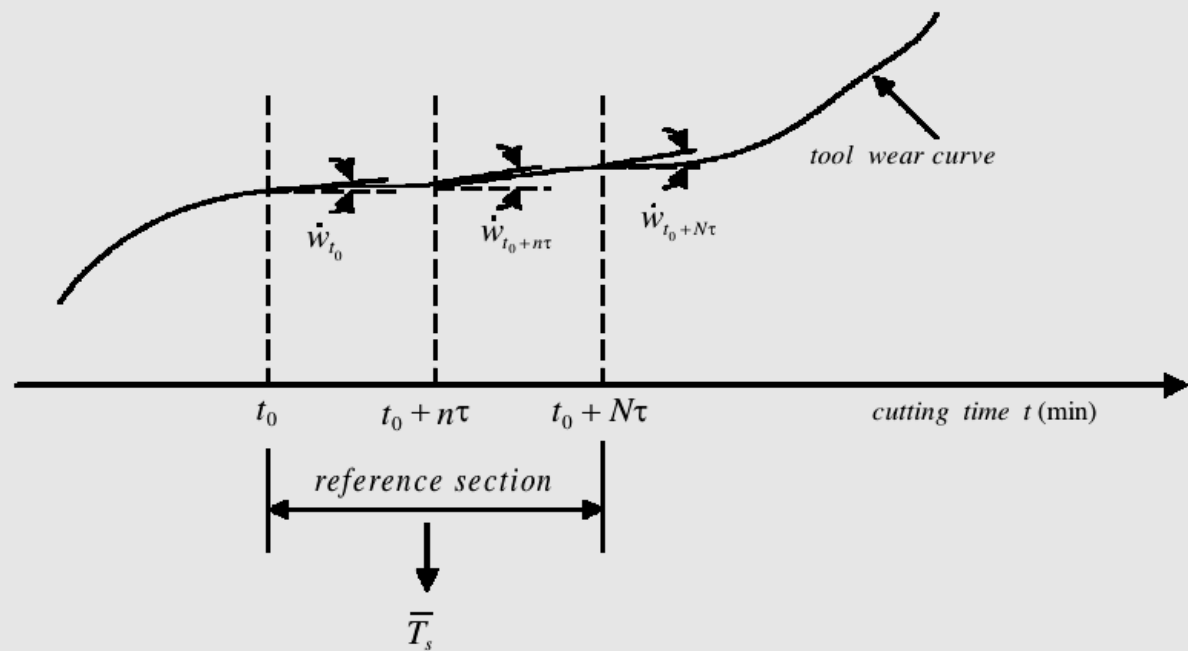
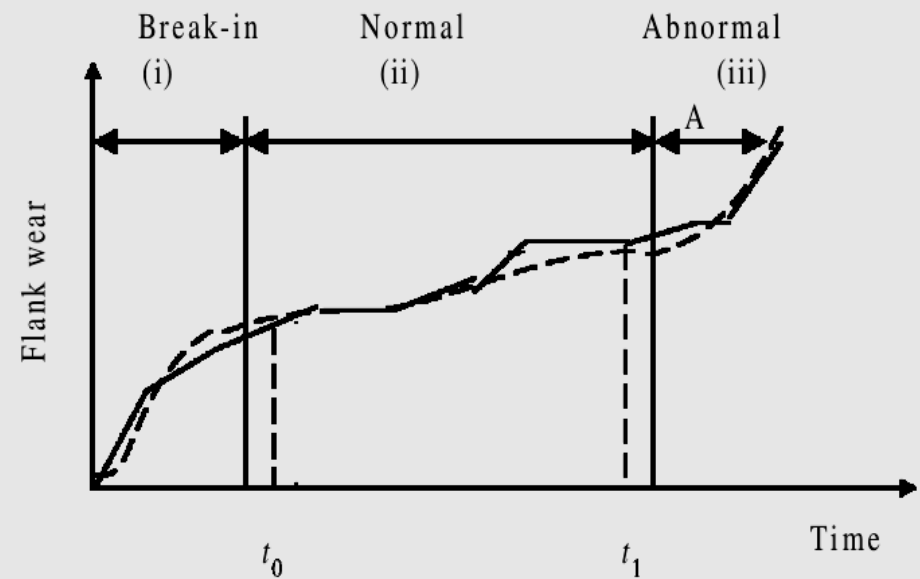
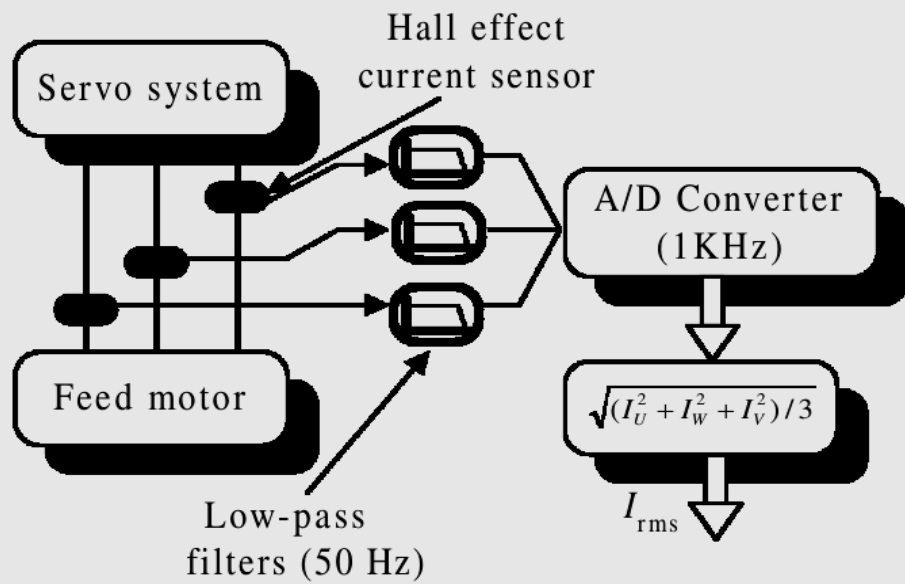
$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

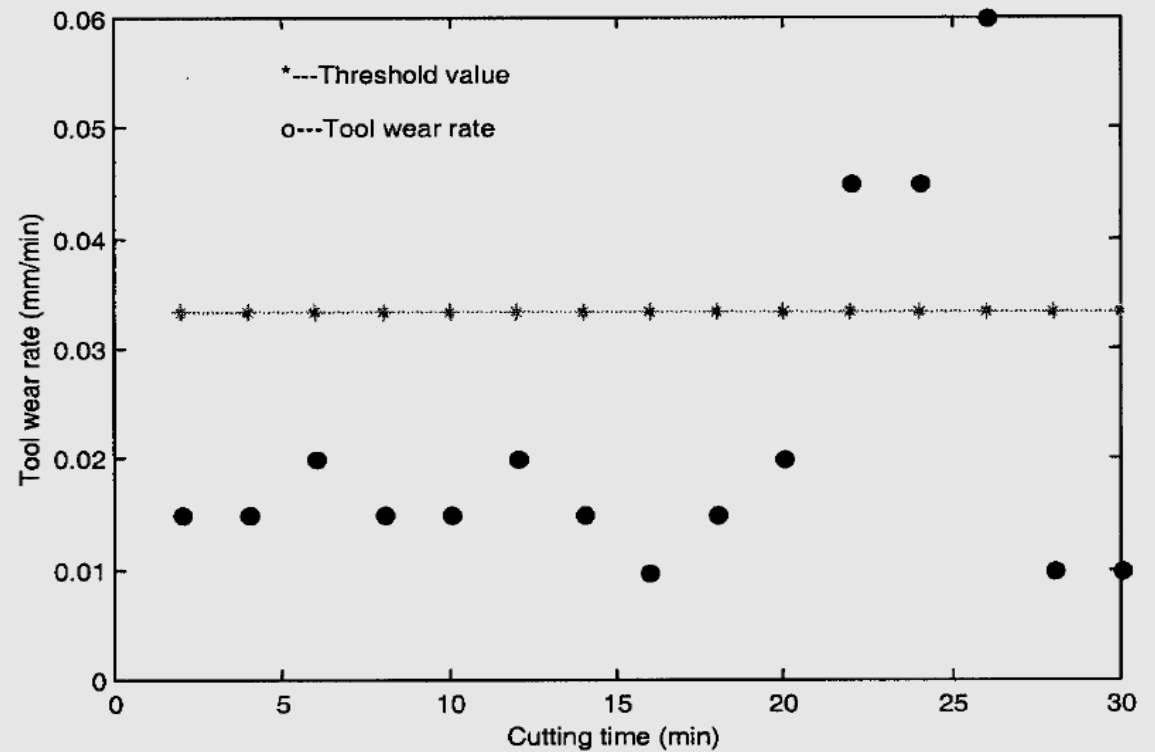
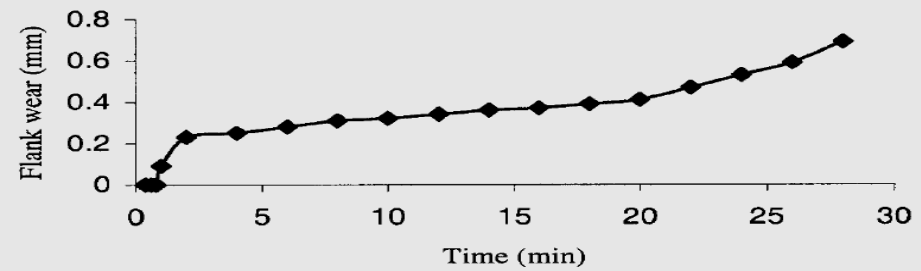
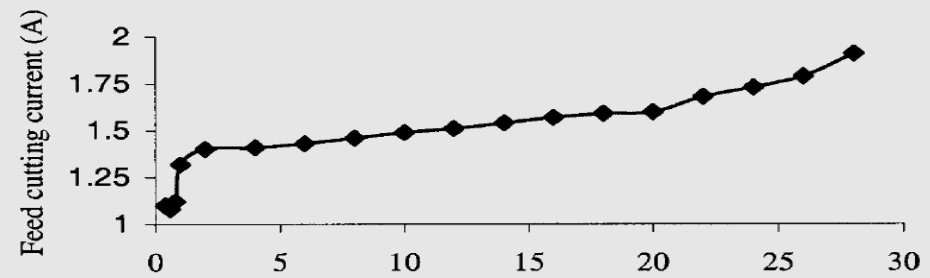
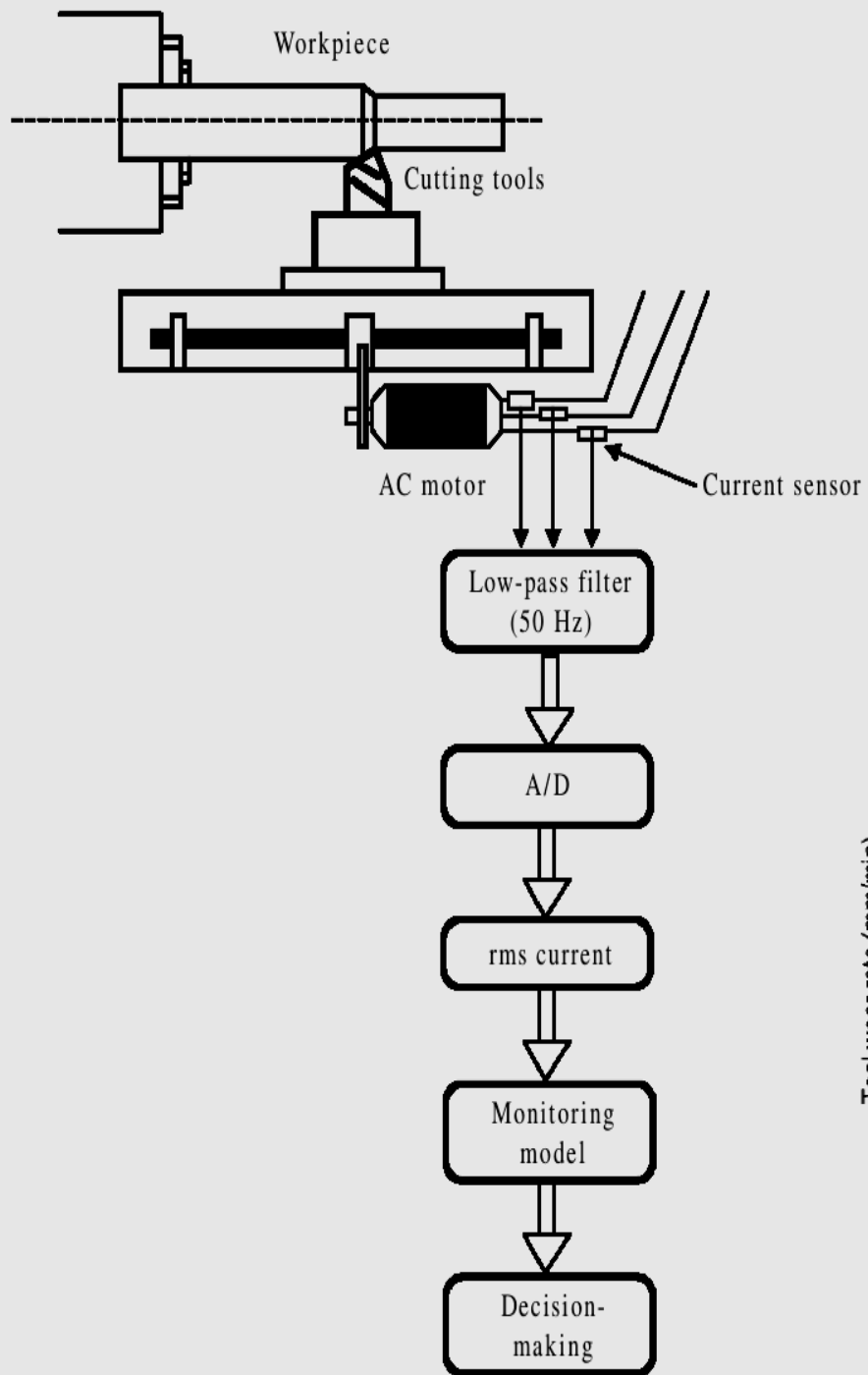
$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

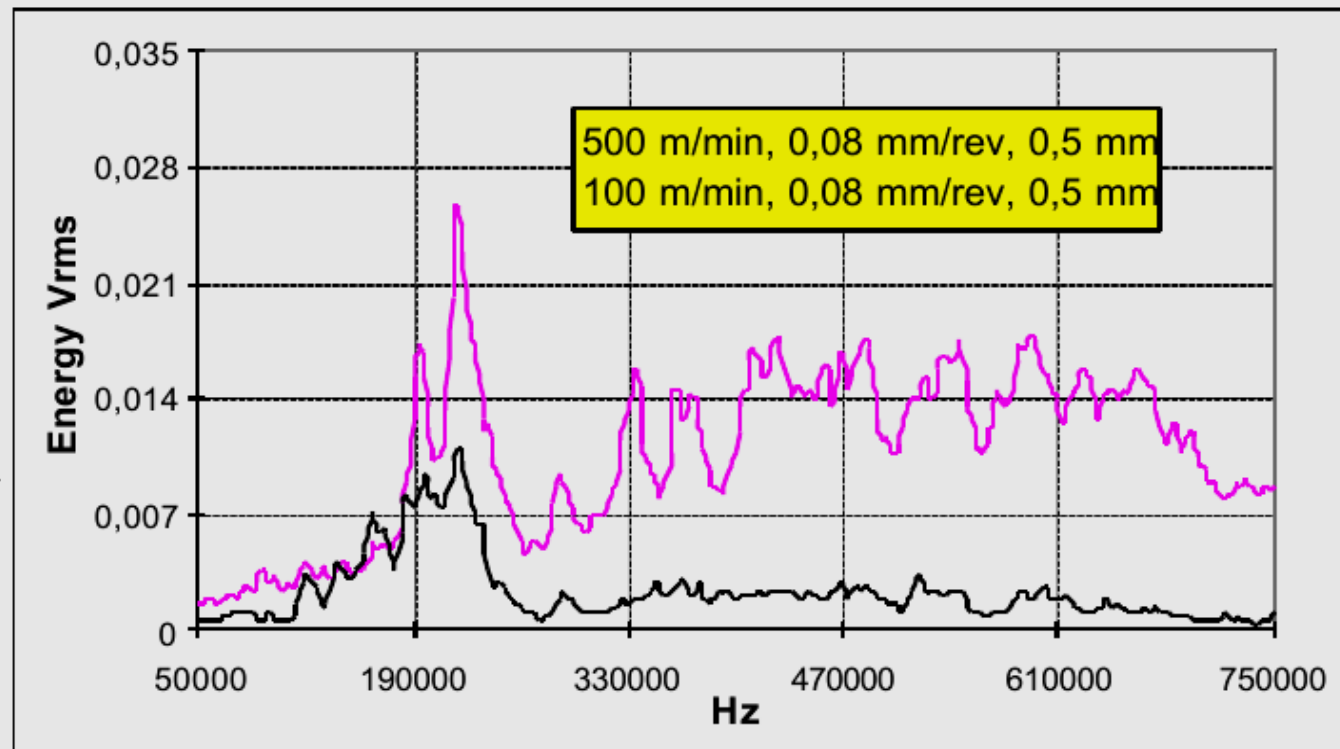
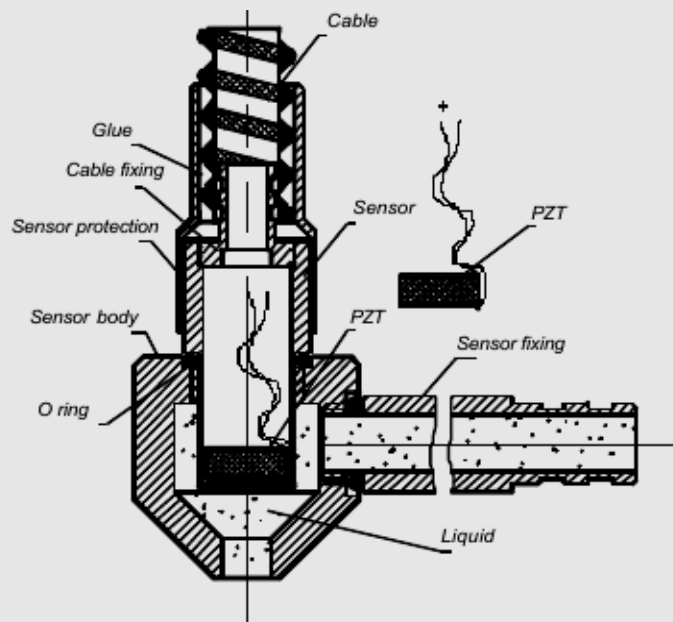
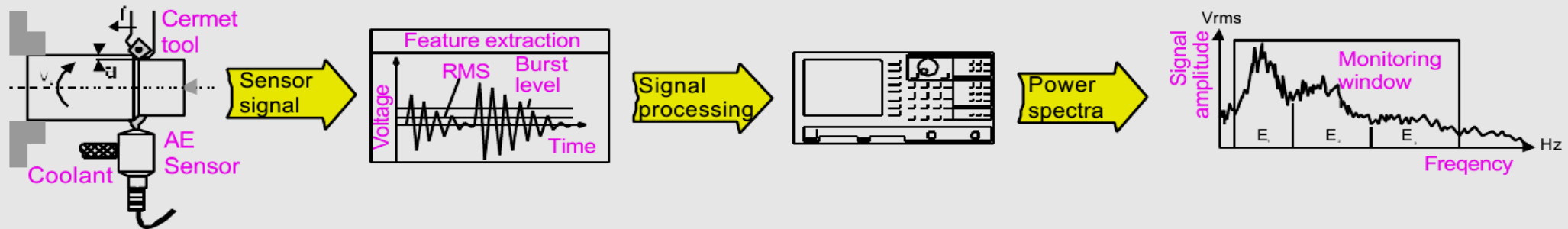


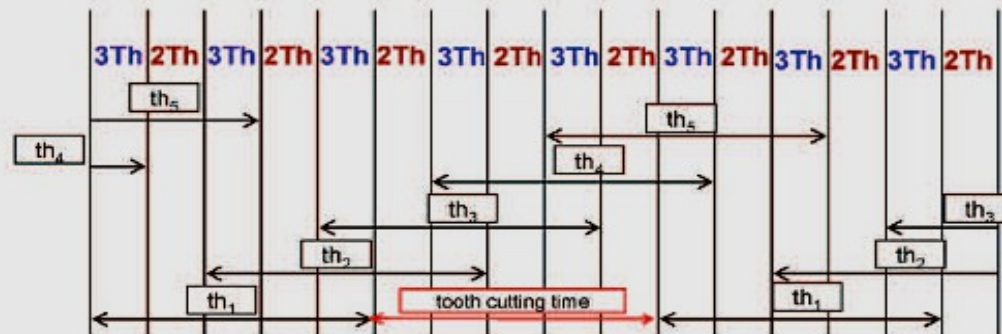
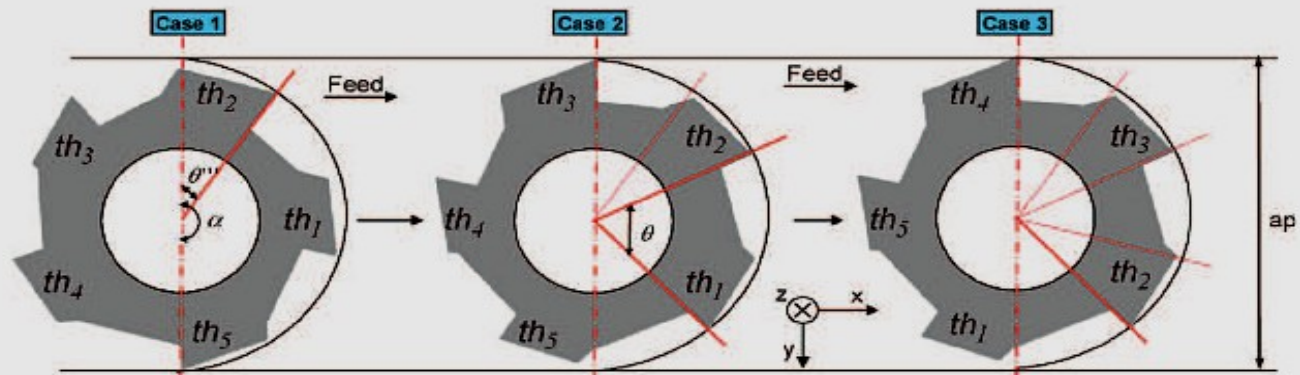


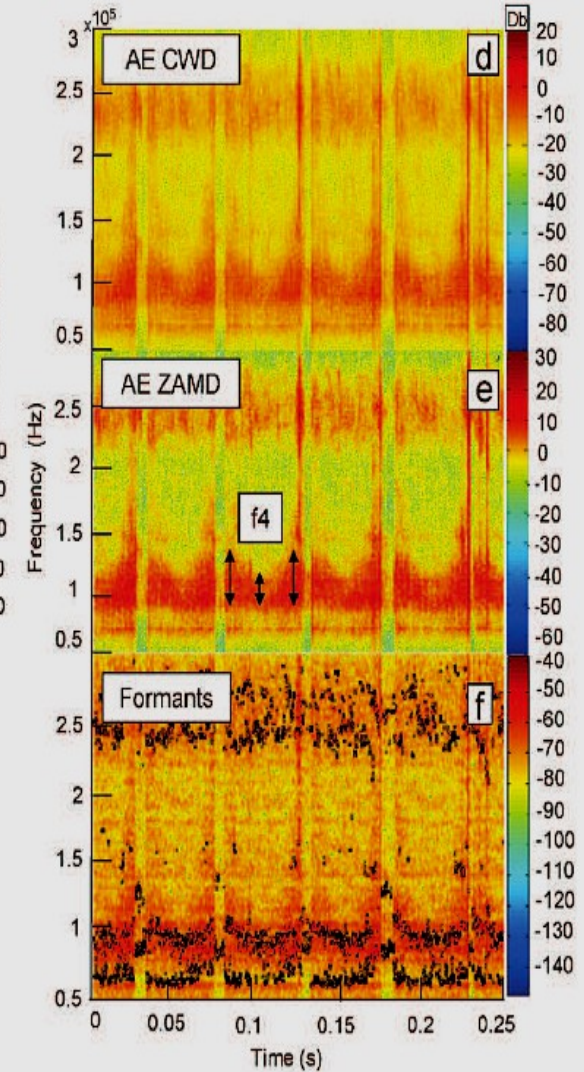
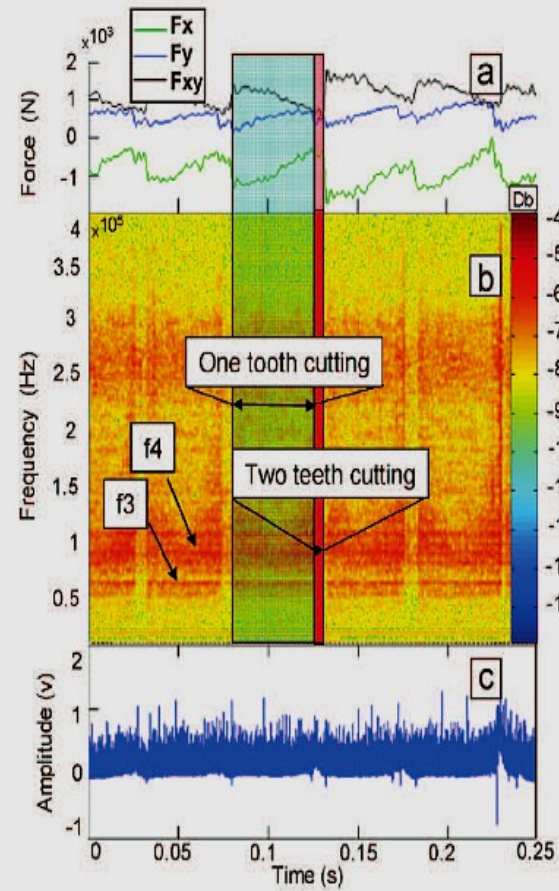
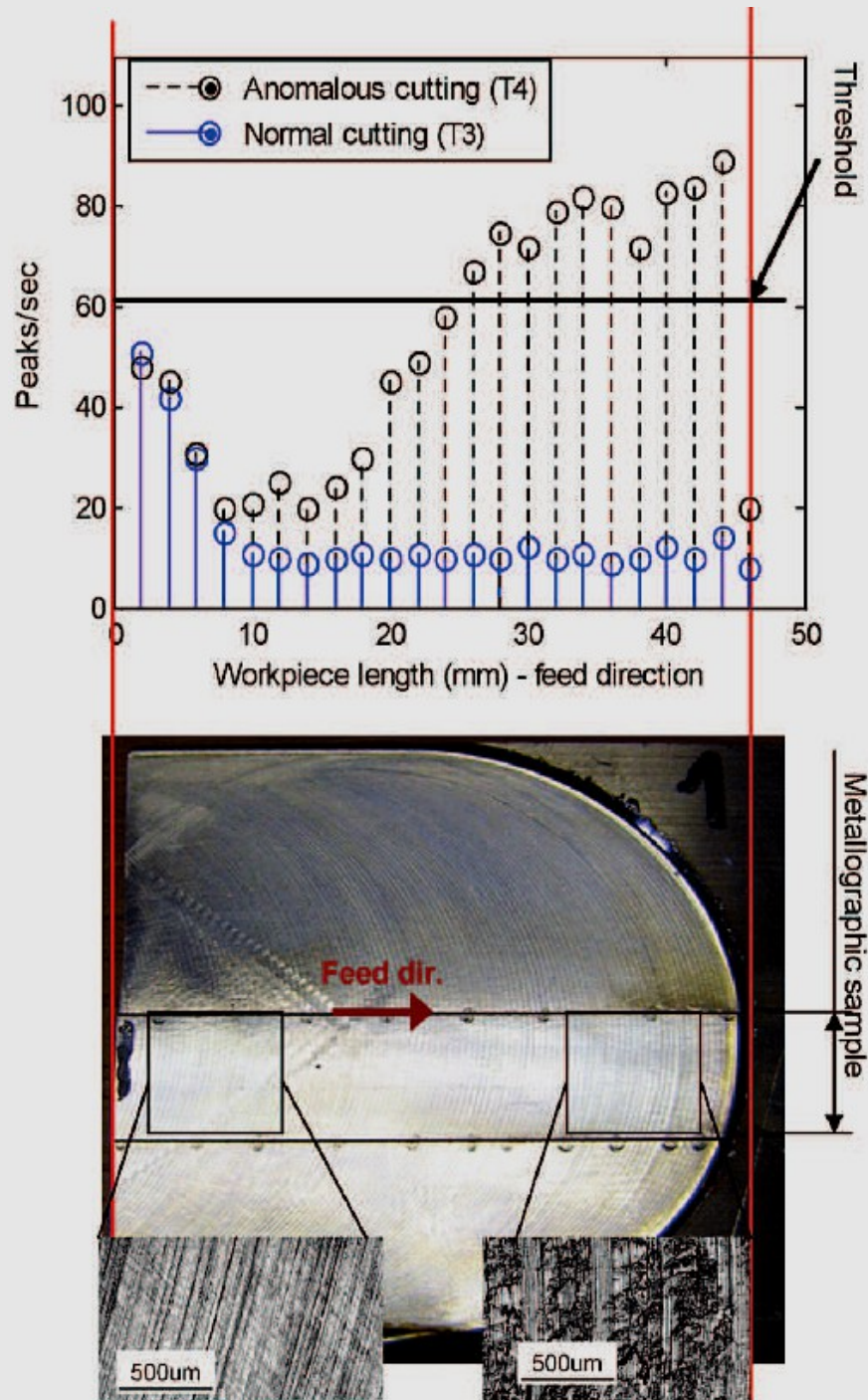












KONIEC