



Zużycie narzędzi skrawających

STEM inclusive schools
WP2 – Narzędzia

-1-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



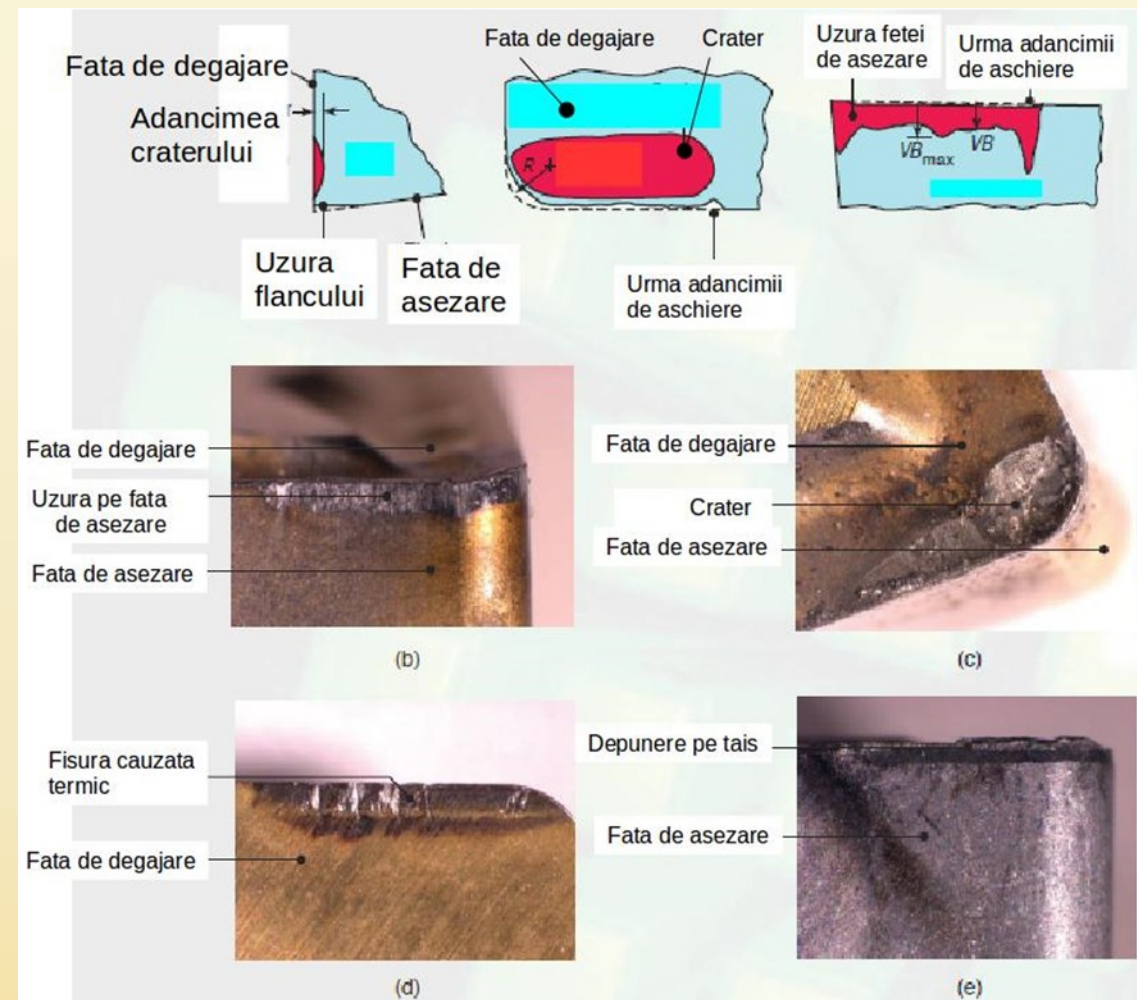
Co-funded by
the European Union



Rodzaje zużycia

- a) zużycie na powierzchni osadzenia;
- b) zużycie kraterowe;
- c) zużycie wżerowe;
- d) pęknięcia naprężeniowe termiczne;
- e) osady krawędziowe;
- f) zużycie katastroficzne

-2-

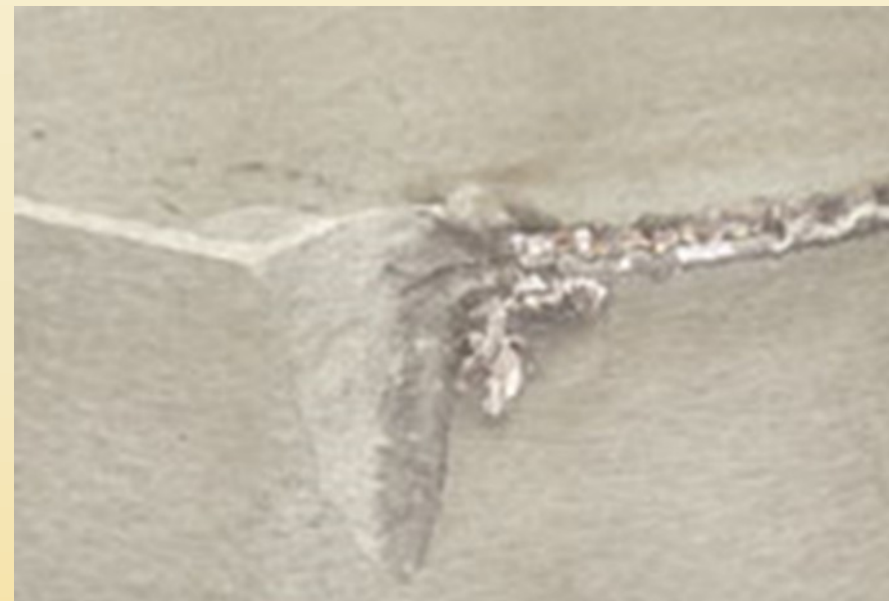


The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

Rodzaje zużycia



-3-

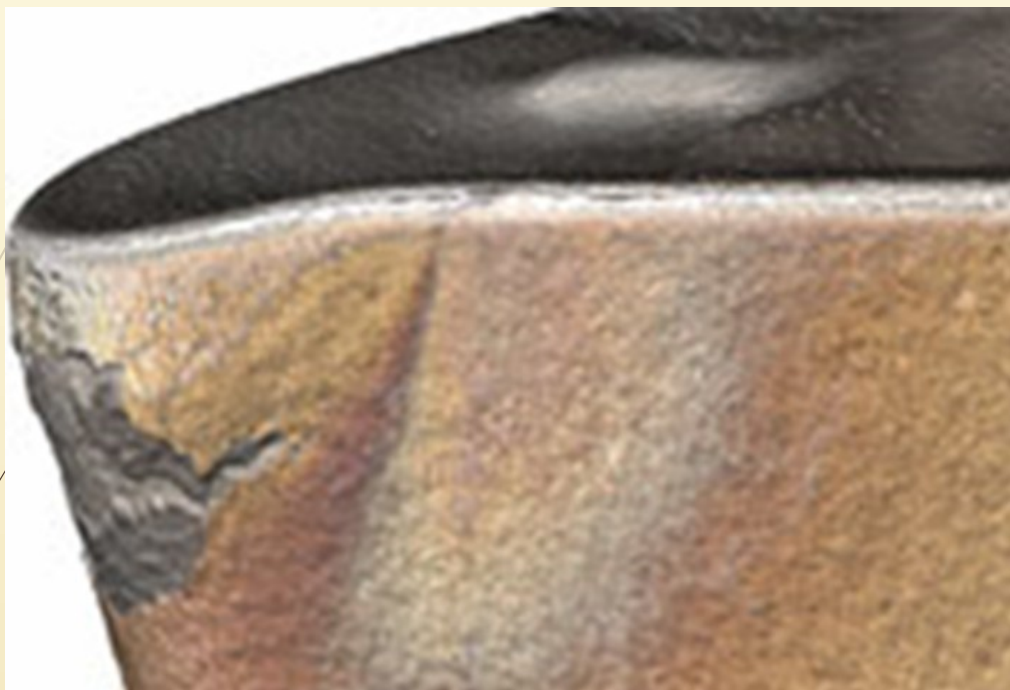


The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

Rodzaje zużycia



-4-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Równanie Taylora

$$VT^n = C$$

-5-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

Materiał narzędzia	Wykładnik n
HSS	0,08 – 0,2
Stopy odlewnicze	0,1 – 0,15
Węglik metali	0,2 – 0,05
Materiały mineralno-ceramiczne	0,5 - 0,7

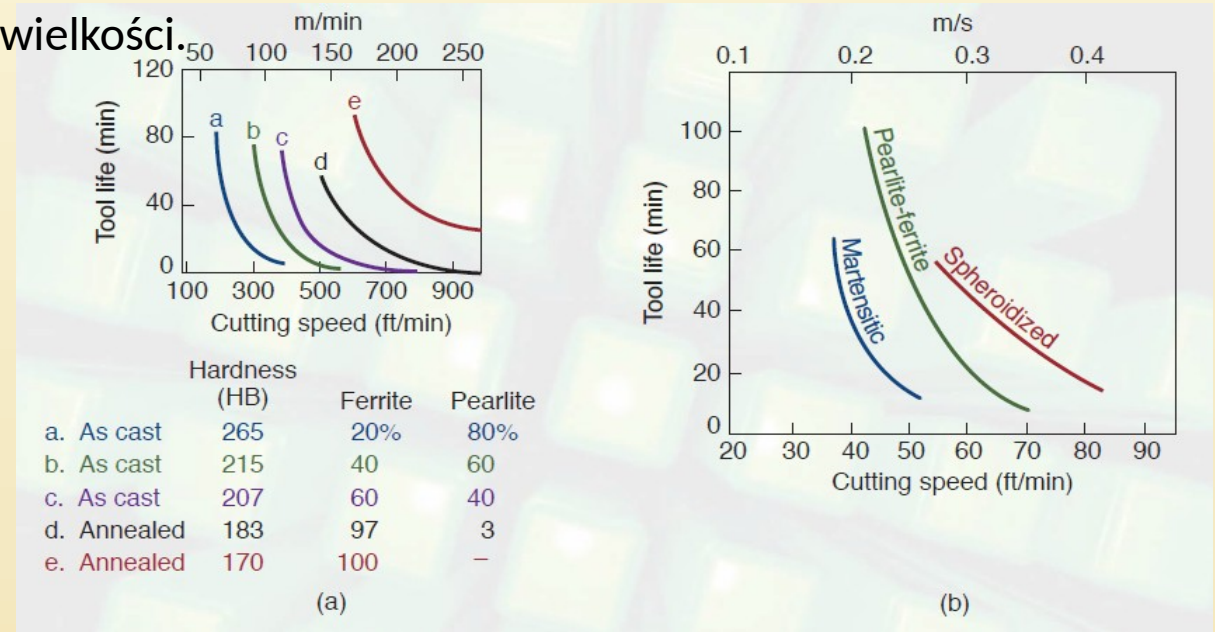


Wpływ materiału wyjściowego na trwałość

Wpływ mikrostruktury półfabrykatu na trwałość narzędzia podczas toczenia.

Trwałość jest podawana jako czas (w minutach) potrzebny do osiągnięcia zużycia powierzchni bocznej o określonej wielkości.

- a). żeliwo;
- b). stal.



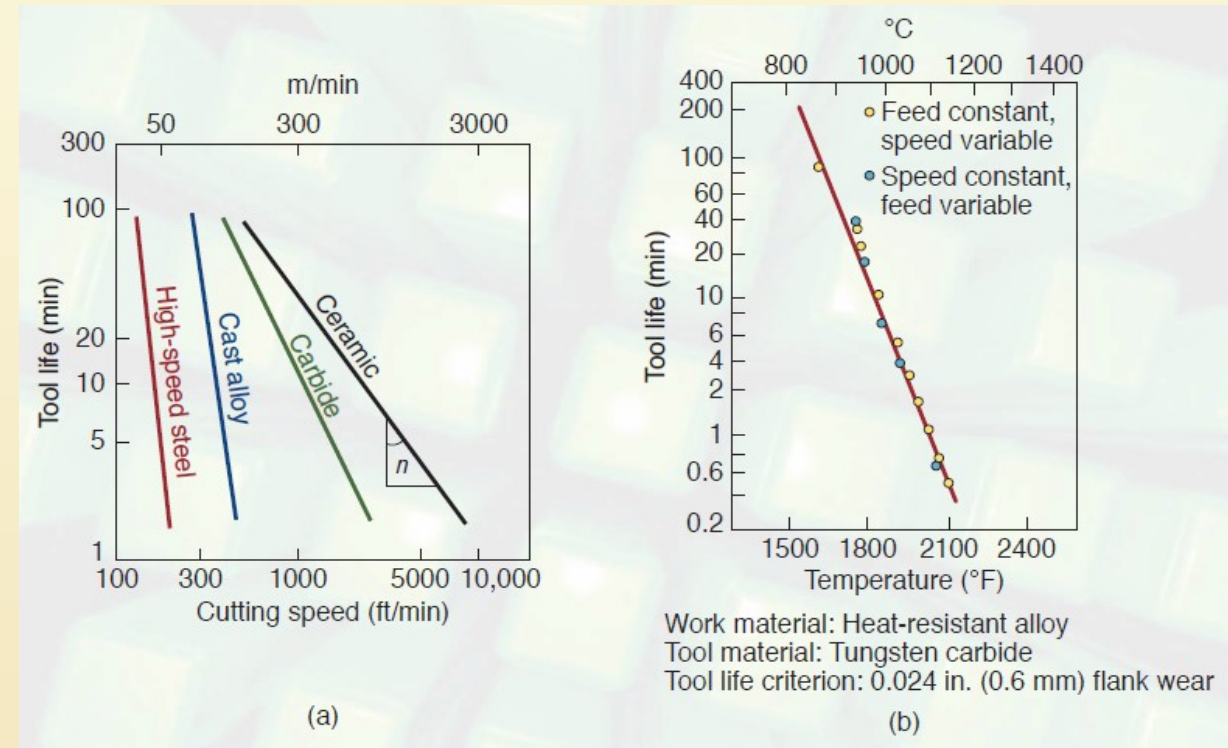
Monitorowanie zużycia narzędzi do frezowania poprzez śledzenie współczynników modelu siły skrawania}, Yanjun Cui, 2008, url <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:113926195>





Wykresy trwałości

- a) Wykresy trwałości dla różnych materiałów. Nachylenie krzywej odpowiada wykładnikowi trwałości n .
- b) Zależności między temperaturą mierzoną podczas cięcia a trwałością narzędzia (dla zużycia powierzchni bocznej).

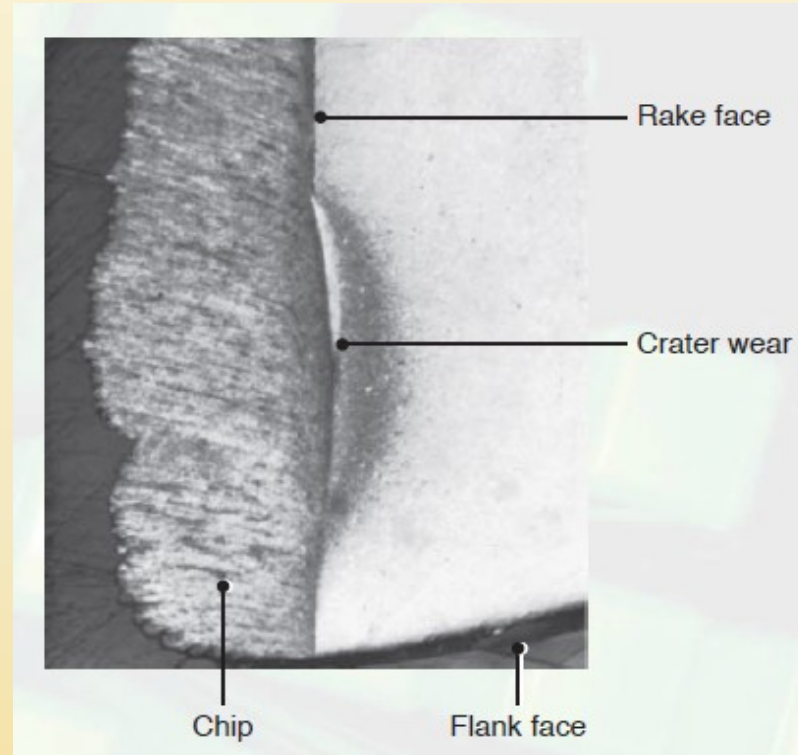


Monitorowanie zużycia narzędzi do frezowania poprzez śledzenie współczynników modelu siły skrawania}, Yanjun Cui, 2008, url <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:113926195>





Interfejs między wiórem (po lewej) a powierzchnią narzędzia (po prawej) oraz zużycie kraterowe podczas cięcia stali AISI 1040 z prędkością 3 m/s. Zmiana koloru narzędzia świadczy o wysokiej temperaturze. Zwróć uwagę na zbieżność kształtu krateru ze wzorem zmiany koloru.

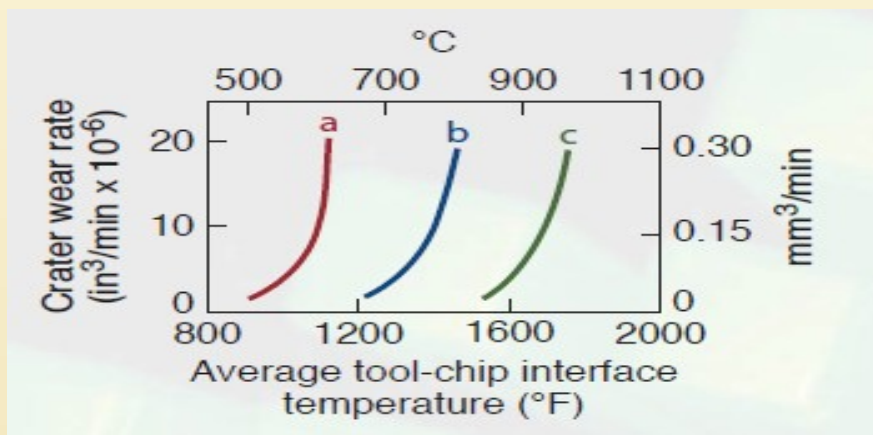




Związek między zużyciem kraterowym a średnią temperaturą na styku narzędzia z częścią, w przypadku toczenia:

- a). narzędzie ze stali szybko tnącej;
- b). węglik C1;
- c). węglik C5.

Należy zauważyć szybki wzrost zużycia w wąskim zakresie temperatur.



-9-

Monitorowanie zużycia narzędzi do frezowania poprzez śledzenie współczynników modelu siły skrawania}, Yanjun Cui, 2008, url <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:113926195>



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

Dopuszczalne zużycie [mm]		
Proces	Stal szybko tnąca	Paliwo
Toczenie	1,5	0,4
Frezowanie obwodowe	1,5	0,4
Frezowanie czołowe	0,3	0,3
Wiercenie	0,4	0,4
Rozwiercanie	0,15	0,15



Zależność między średnim zużyciem powierzchni osadzenia, maksymalnym zużyciem kraterowym i emisją akustyczną jako funkcją czasu obróbki. Technika jest rozwijana jako środek monitorowania zużycia w różnych procesach skrawania (metoda ciągła i pośrednia).

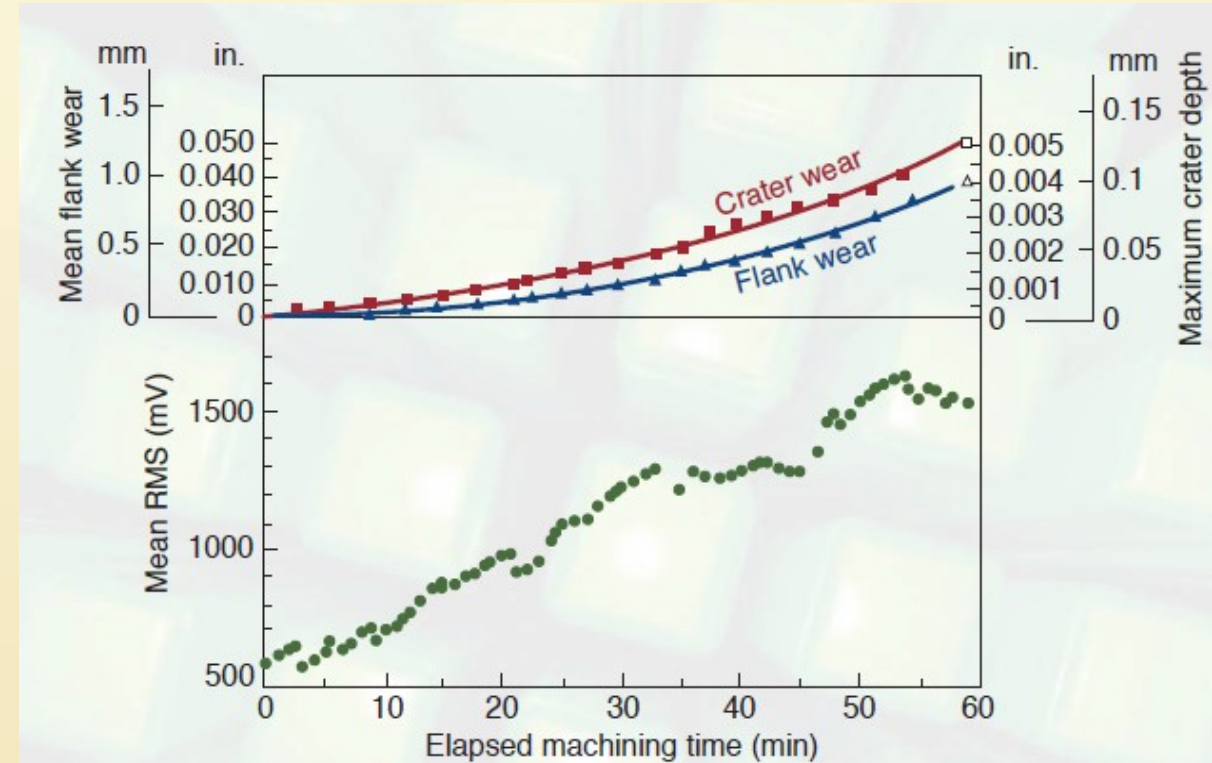
-10-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Monitorowanie zużycia narzędzi do frezowania poprzez śledzenie współczynników modelu siły skrawania}, Yanjun Cui, 2008, url <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:113926195>



Mechanizmy zużycia

Zużycie ściernie

Występuje w obszarach styku między wiórem a powierzchnią luzu narzędzia, odpowiednio między powierzchnią wióra a powierzchnią osadzenia narzędzia i jest spowodowane przez twarde cząstki ściernie (cementyt lub węgliki niektórych pierwiastków stopowych).

Objawia się głównie w postaci zużycia na powierzchni osadzenia lub w postaci krateru, podczas obróbki narzędziami ze stali węglowej.

-11-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Mechanizmy zużycia

Zużycie adhezyjne

Jest ono spowodowane adhezją molekularną niektórych składników materiału wióra do materiału narzędzia (na przykład adhezja między ferrytem w materiale przedmiotu obrabianego a kobaltem w materiale narzędzia).

-12-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Mechanizmy zużycia

Zużycie dyfuzyjne

Występuje w wyniku dyfuzji niektórych pierwiastków z materiału narzędzia do roztworu stałego obrabianego materiału.

Na przykład podczas obróbki narzędziami z węglików spiekanych węgiel z materiału narzędzia pod wpływem wysokich temperatur i ciśnień migruje do materiału wióra.





Mechanizmy zużycia

Zużycie transportu jonów

Materiał narzędzia i przedmiot obrabiany tworzą parę galwaniczną. W tej parze powstaje prąd jonowy, którego kierunek od narzędzia do przedmiotu obrabianego. Poprzez ten prąd narzędzie traci jony i zużywa się.

-14-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Mechanizmy zużycia

Zużycie w wyniku odprysków

Powstaje w wyniku naprężeń w narzędziach wykonanych z kruchych materiałów (np. węglików).

-15-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Kryteria zużycia

Moment niedopuszczalnego zużycia narzędzia skrawającego można rozpoznać po różnych oznakach:

- pojawienie się błyszczących smug na powierzchni wióra.
- wzrost siły skrawania;
- zmiana kształtu i koloru wióra (pojawienie się kolorów odzysku na powierzchni wióra);
- wzrost chropowatości powierzchni wióra;
- pojawienie się drgań w układzie technologicznym.

-16-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Kryteria zużycia

Zużycie różnych elementów czynnej części narzędzia ustala się w sposób konwencjonalny. Na przykład: $VB=0,2$ mm, $K=0,1$.

W ten sposób można zdefiniować następujące wskaźniki obrabialności:

$V_{60\ B\ 0,2}$ – prędkość skrawania, dla której po 60 minutach ciągłego skrawania na powierzchni osadzenia narzędzia pojawia się zużycie VB wynoszące 0,2 mm, w normalnych warunkach skrawania.

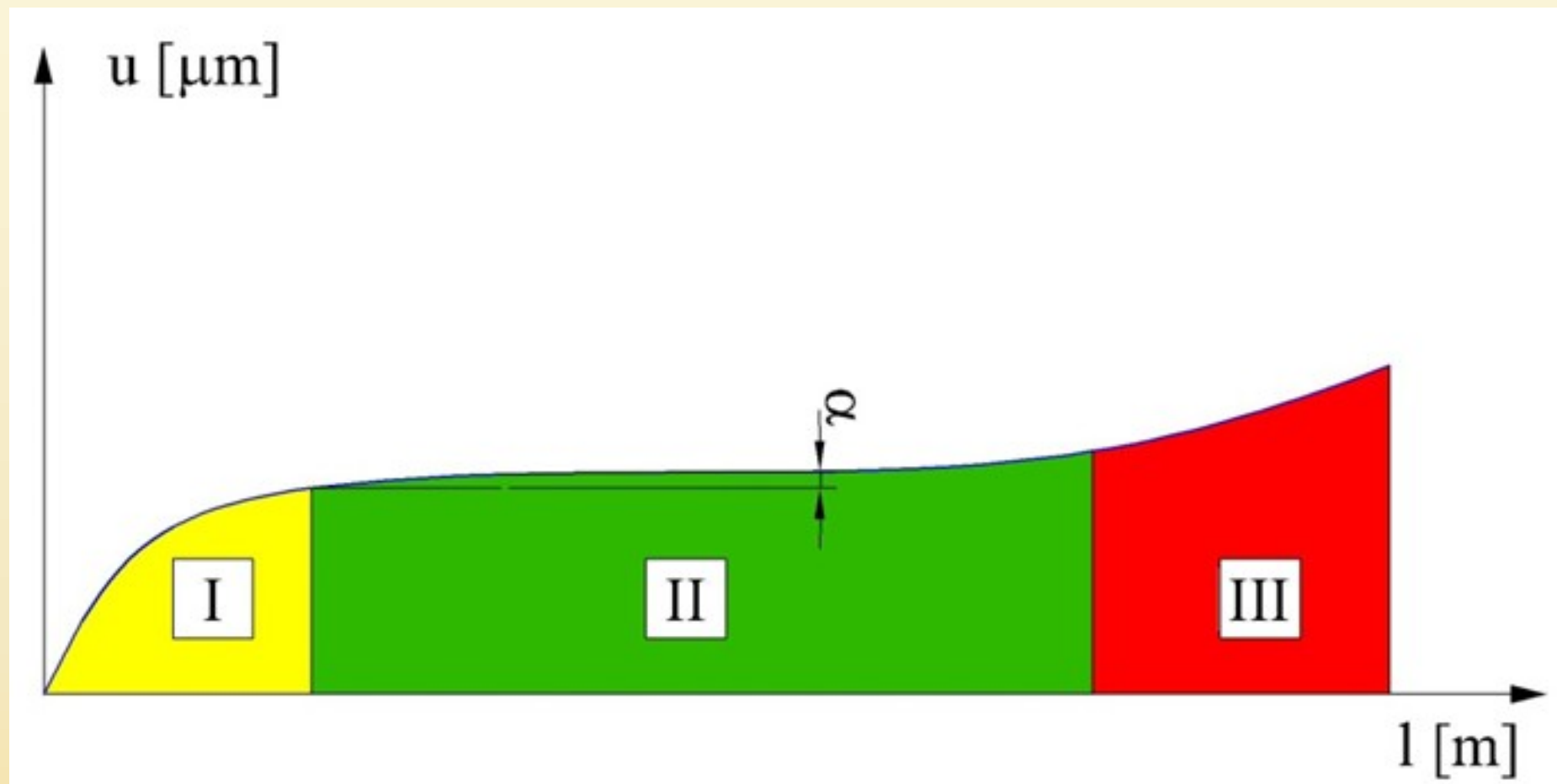
$V_{60\ K\ 0,1}$ – prędkość skrawania, dla której po 60 minutach skrawania na powierzchni przyłożenia powstaje krater, charakteryzujący się stosunkiem $K=0,1$, w normalnych warunkach skrawania.

V_{60} – prędkość skrawania, dla której po 60 minutach ciągłego skrawania w normalnych warunkach pracy następuje katastrofalne zużycie.



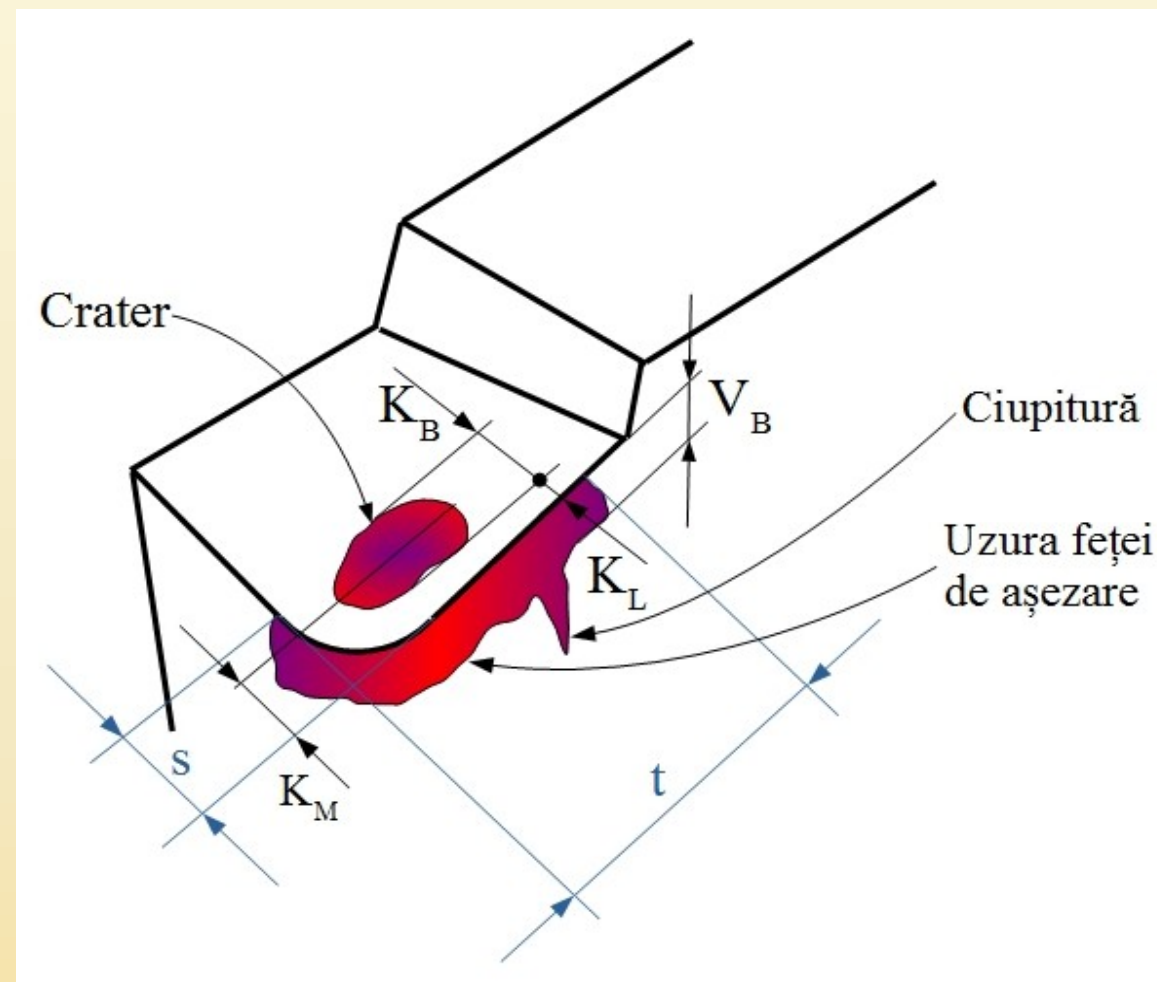


Analizując zużycie narzędzia skrawającego w czasie, na wykresie zużycia można wyróżnić trzy główne obszary.





Dopuszczalne wartości parametrów kryteriów zużycia



-19-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Rodzaje zużycia

-20-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



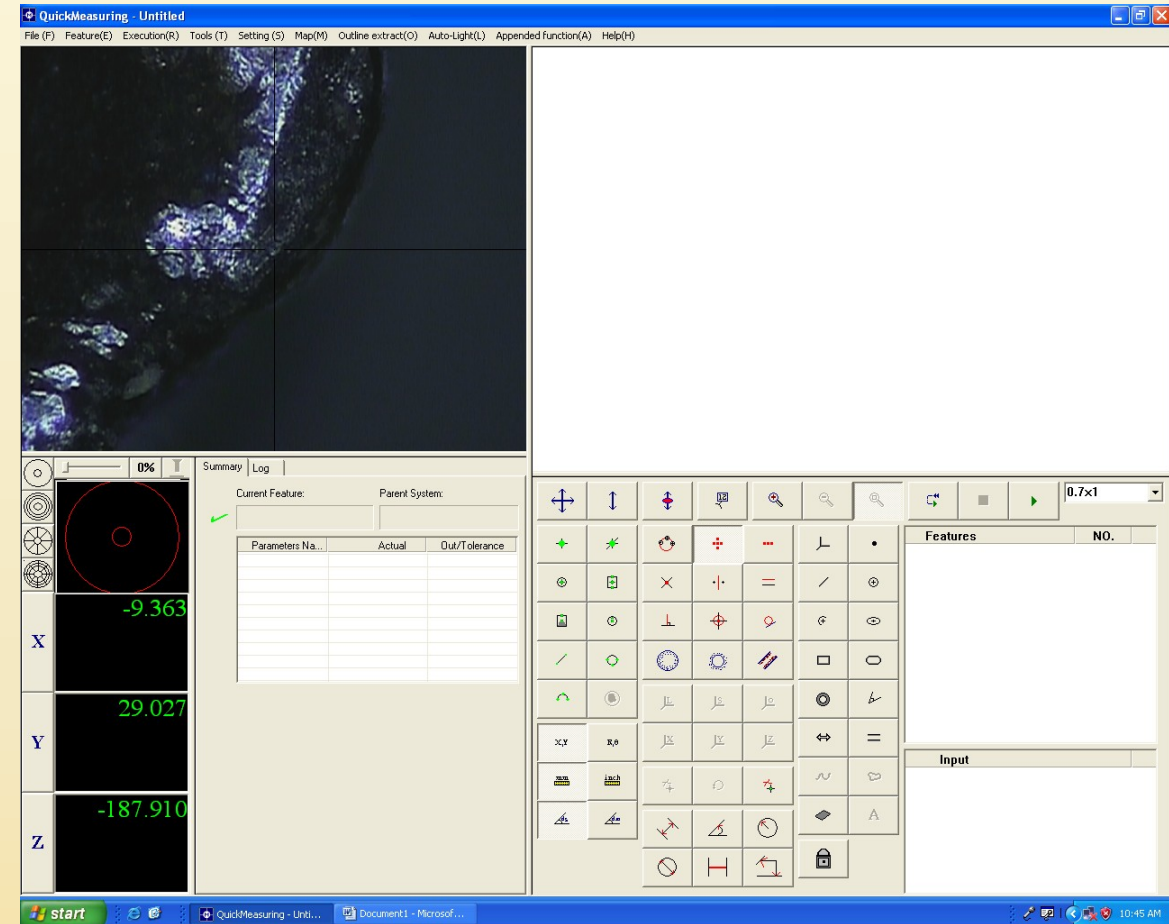
Rodzaje zużycia



-21-



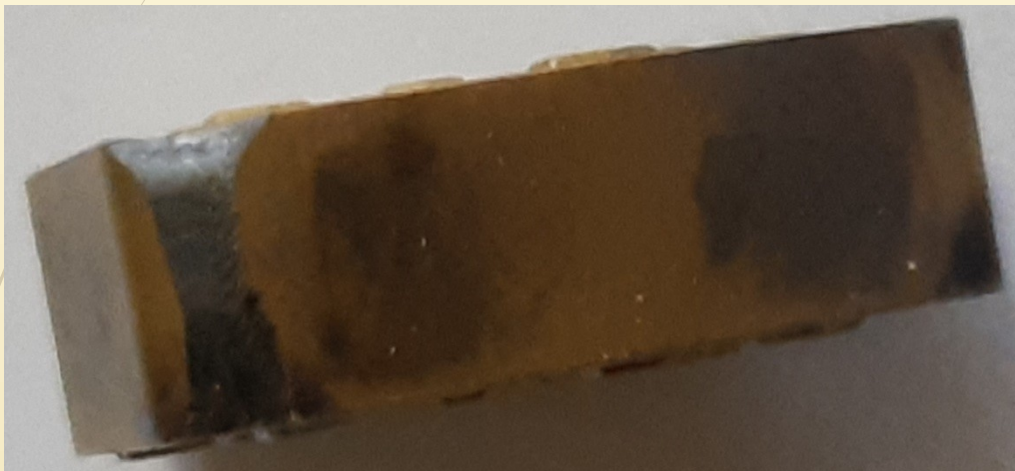
The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Rodzaje zużycia



-22-



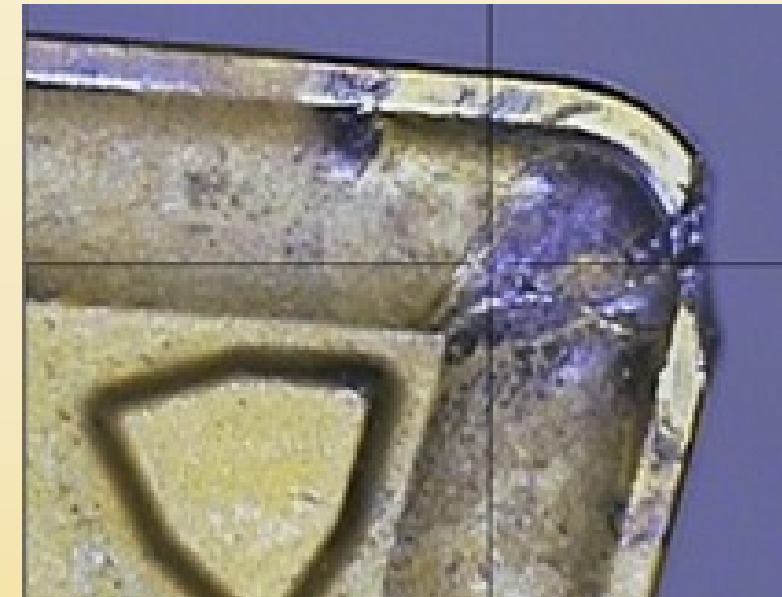
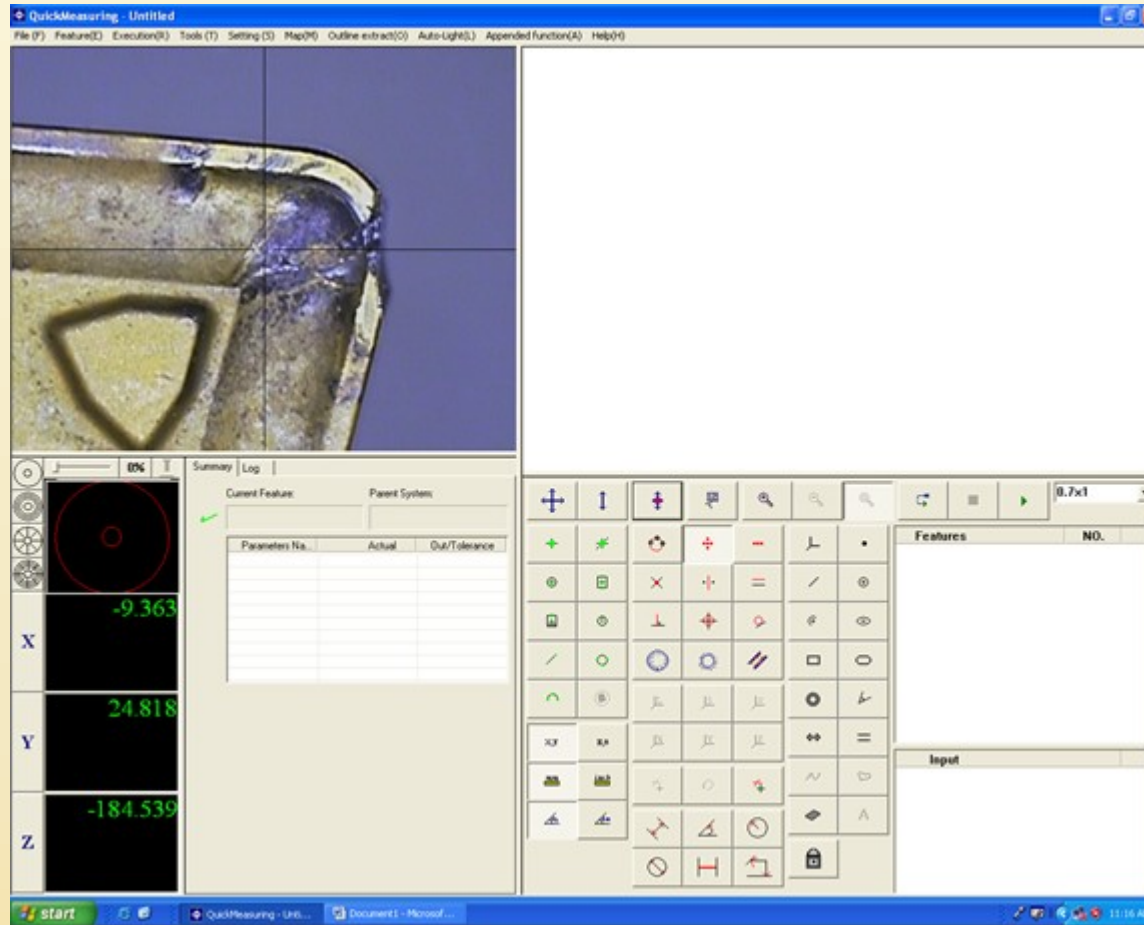
The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Rodzaje zużycia



-23-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



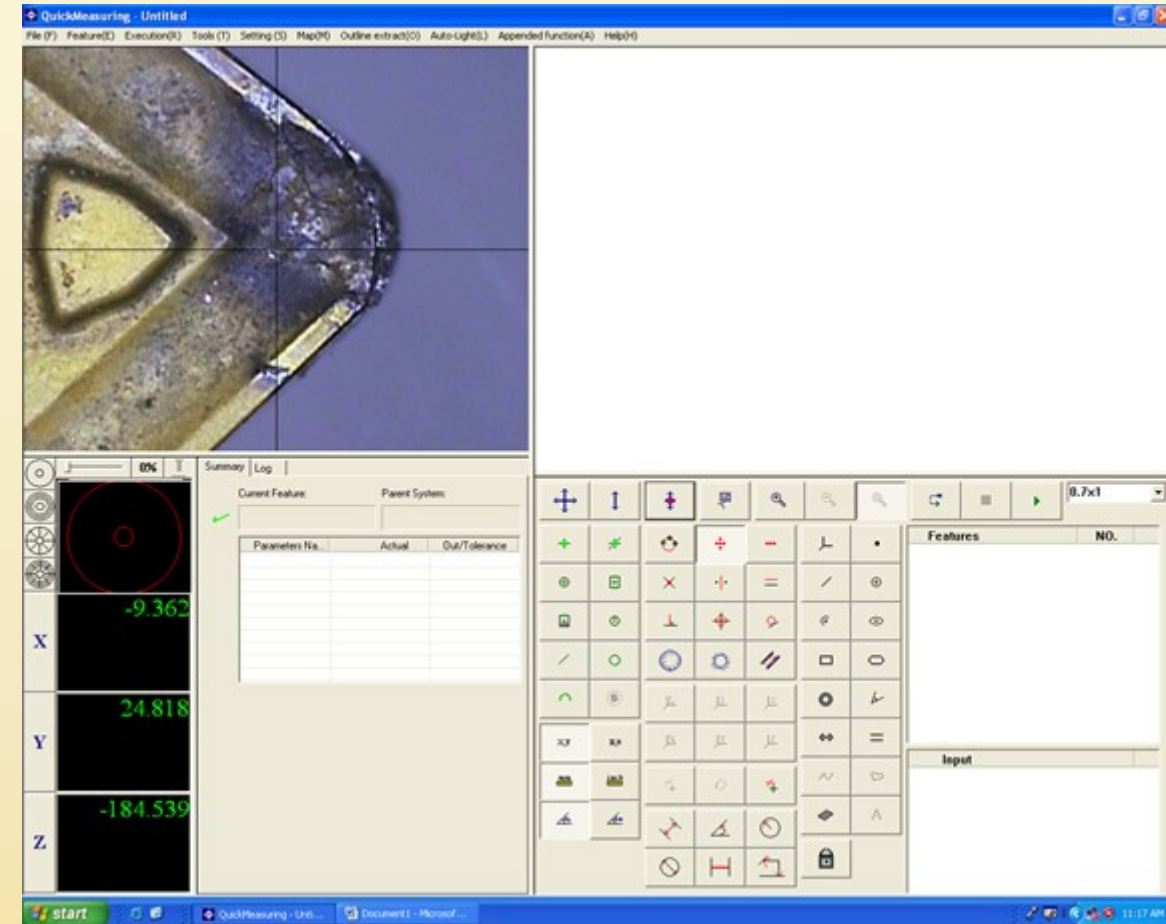
Rodzaje zużycia



-24-

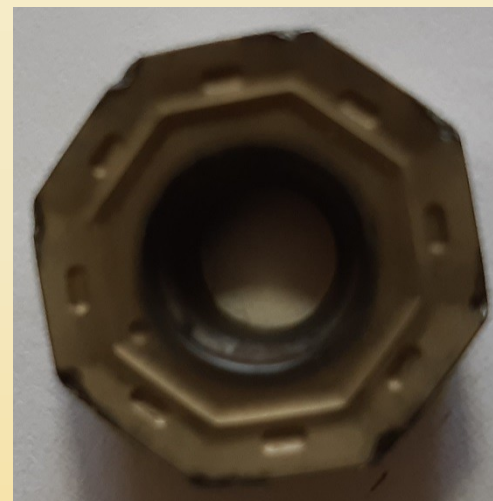


The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

Rodzaje zużycia



-25-



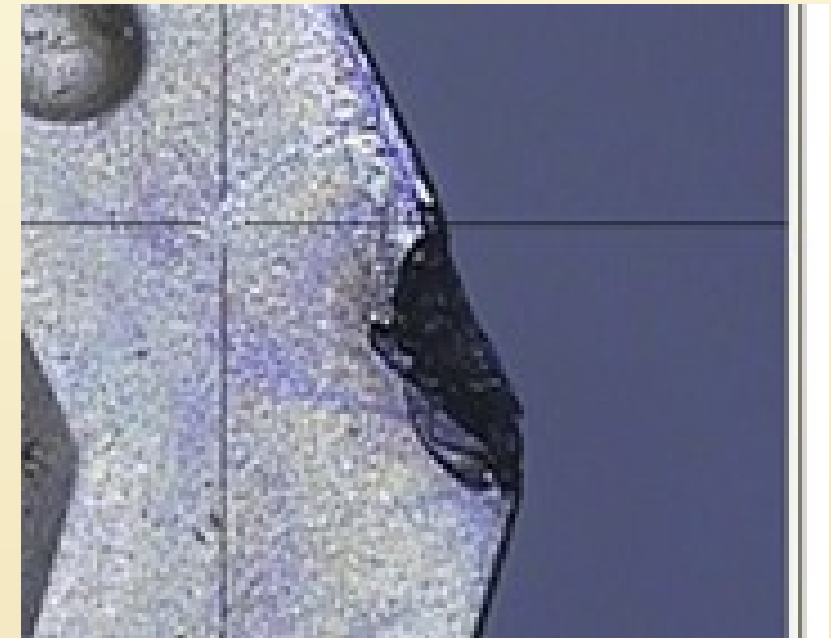
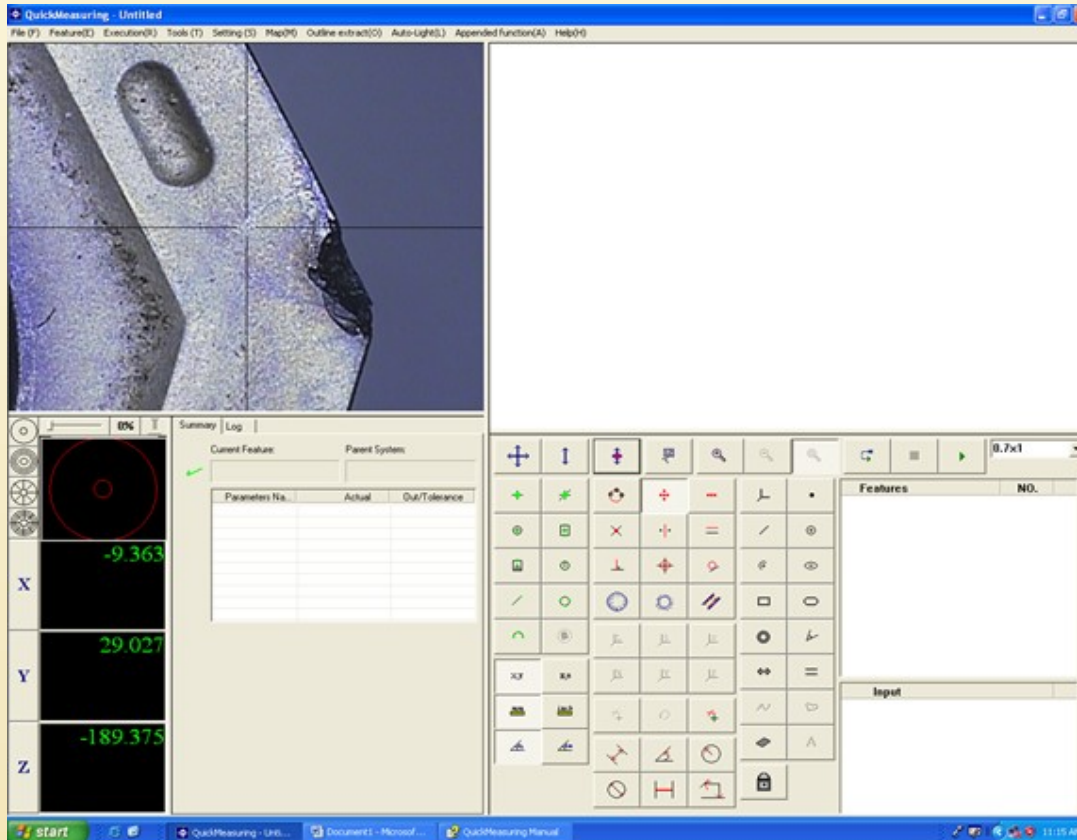
The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Rodzaje zużycia



-26-



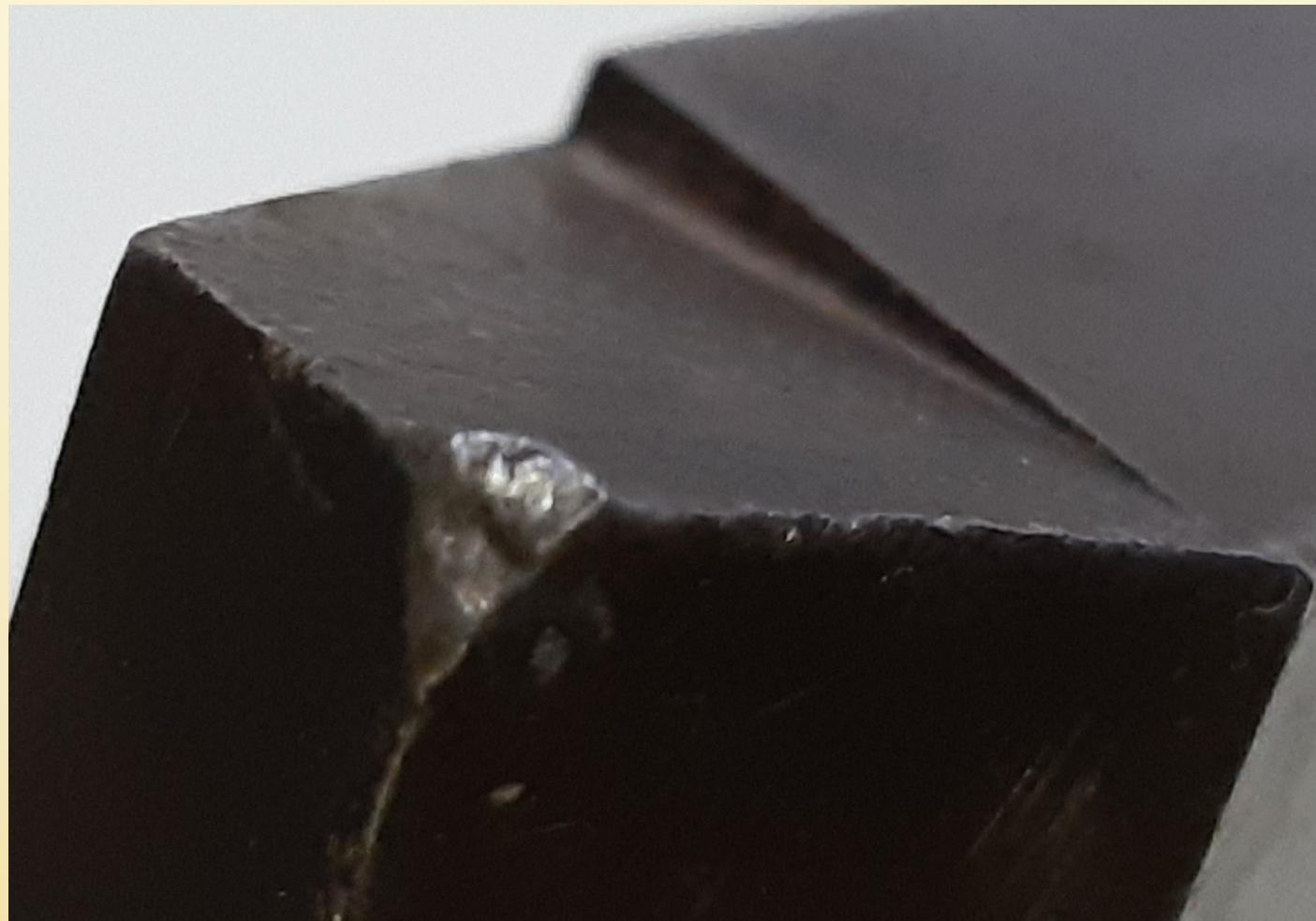
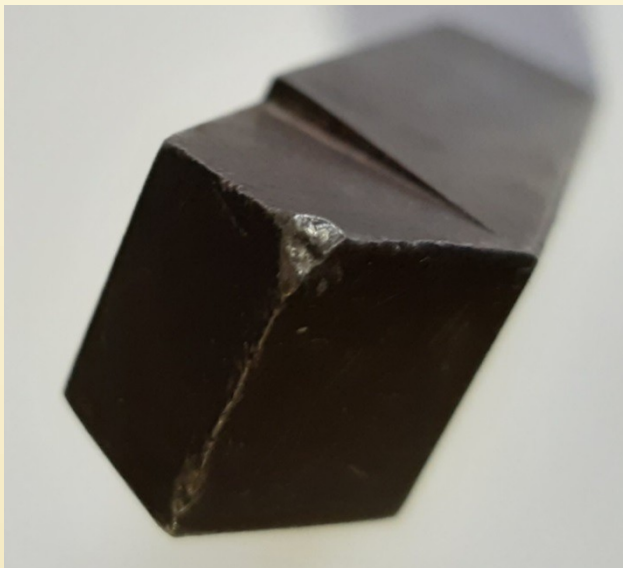
The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Rodzaje zużycia



-27-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

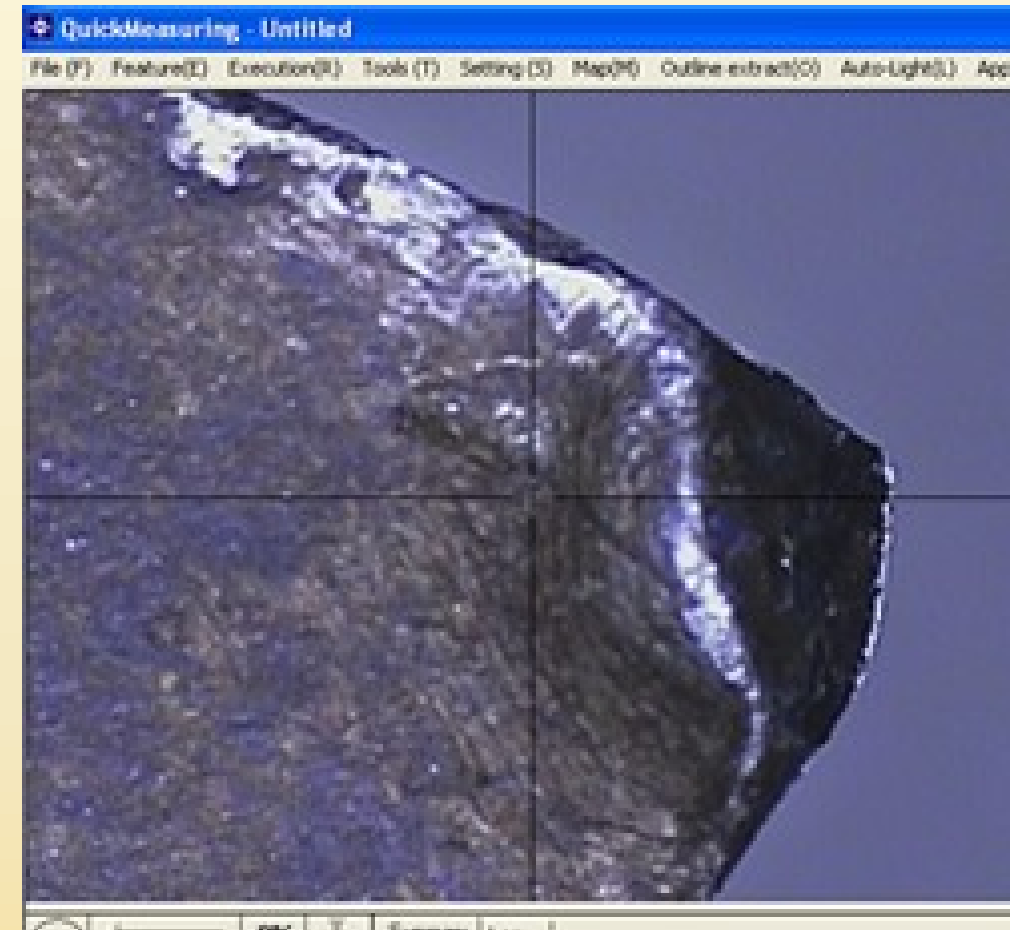
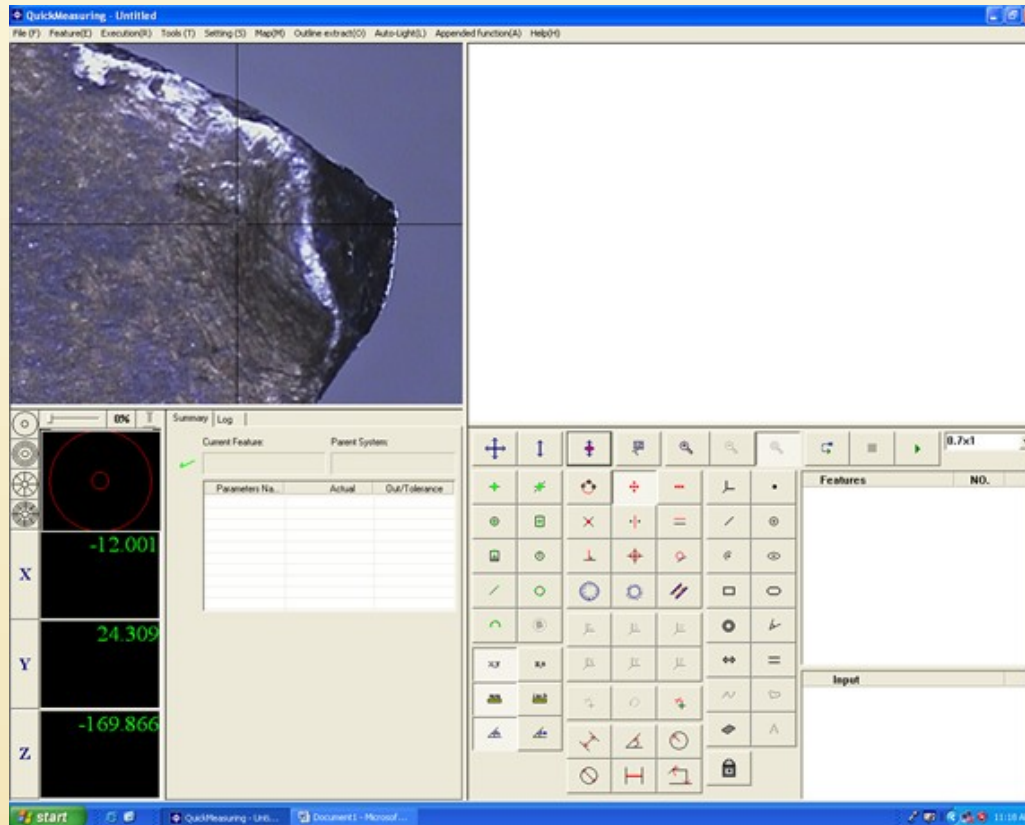


Co-funded by
the European Union



Rodzaje zużycia

-28-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

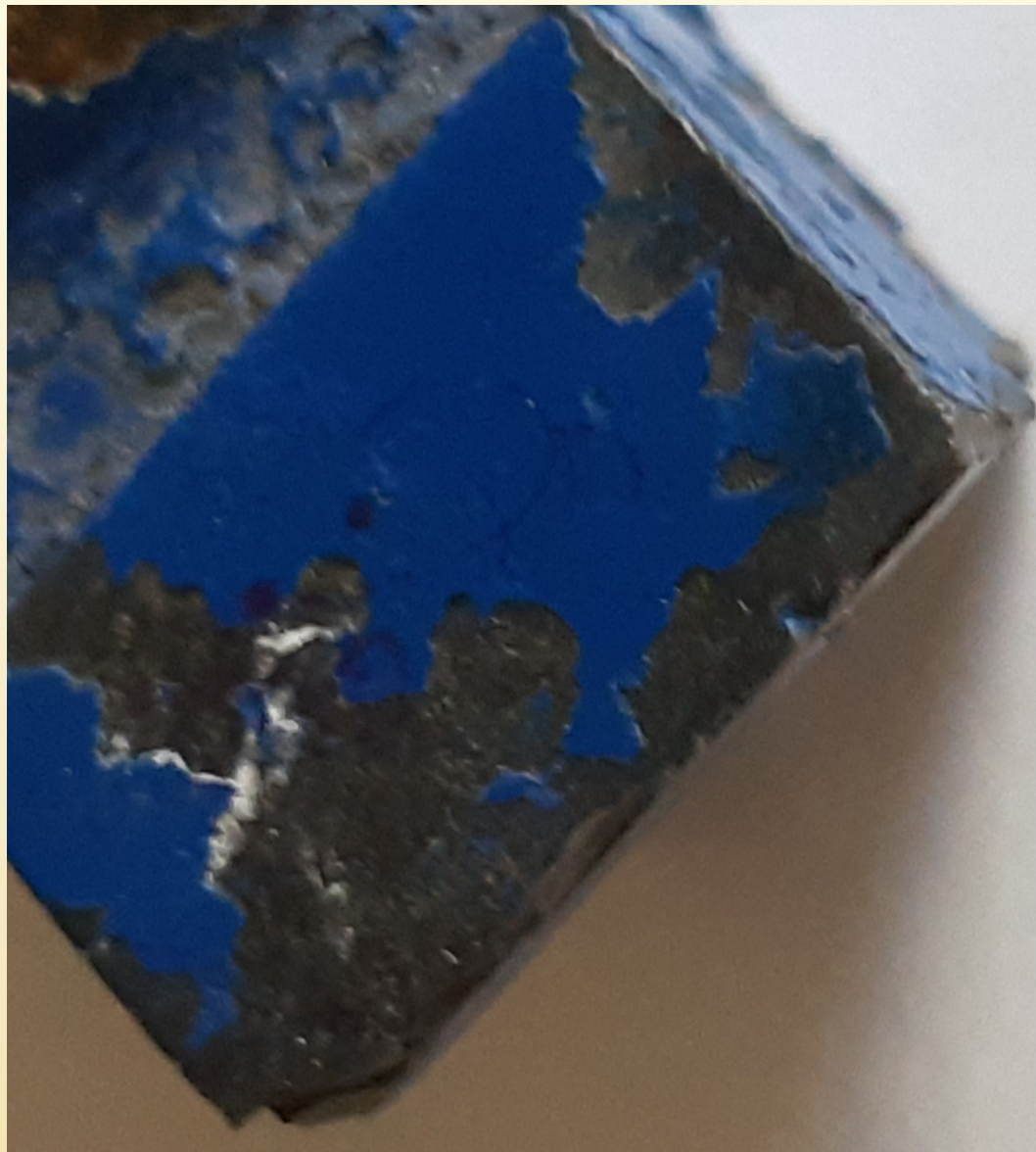


Co-funded by
the European Union

Rodzaje zużycia



-29-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

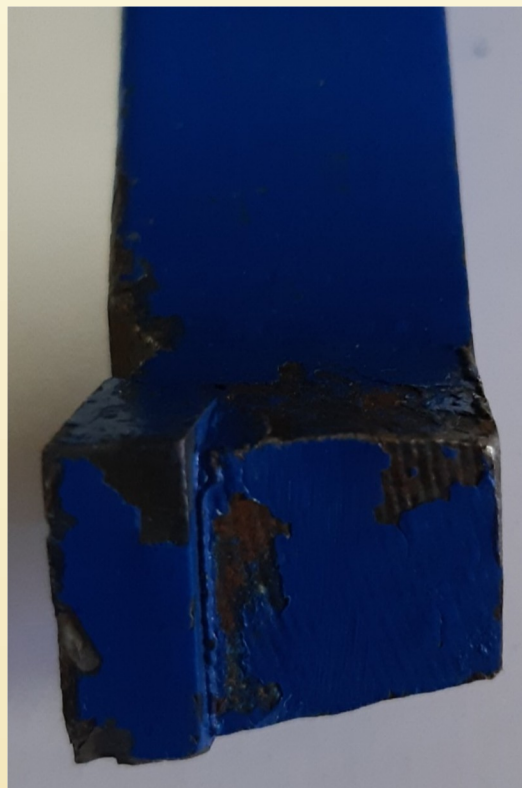


Co-funded by
the European Union

Rodzaje zużycia



-30-



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union