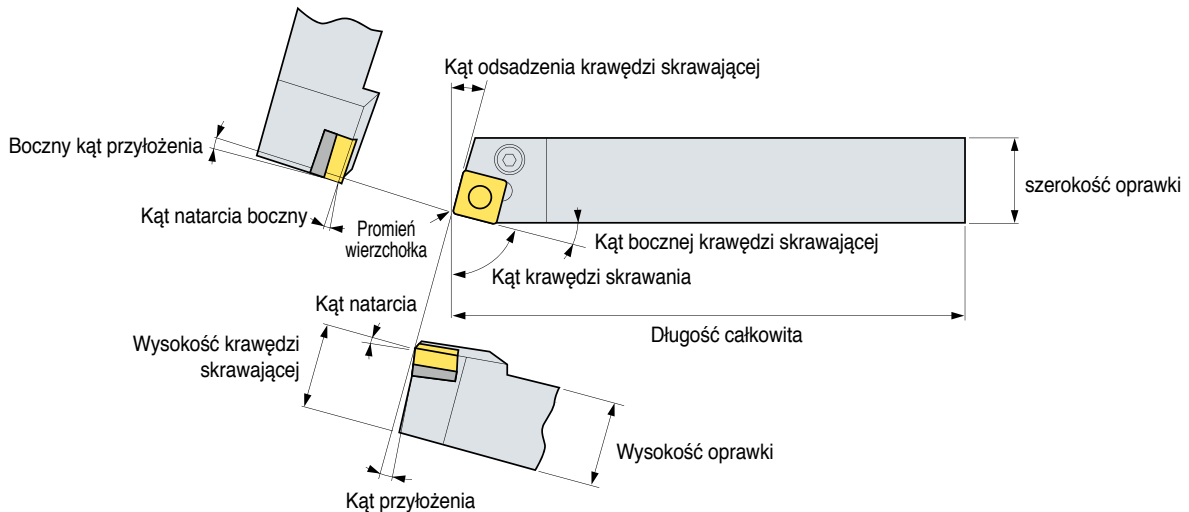


● Kształt i terminologia związana z płytkami

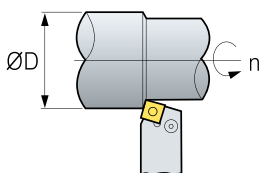


● Zależności pomiędzy kątami narzędzia i materiałem obrabianym

Nachylenie kraw. tnącej	Terminologia	Funkcja	Skutek
Kąt natarcia	Kąt natarcia boczny	• Siła skrawania, ciepło skrawania, wpływ odprowadzenia wióra na żywotność narzędzia.	<ul style="list-style-type: none"> • (+) : Doskonała podatność na obróbkę (zmniejszenie siły skrawającej, obniżenie obciążenia krawędzi skrawającej). • (+) : Podczas obrabiania materiału cienkiego lub o doskonałej podatności na obróbkę. • (-) : Jeśli zachodzi konieczność użycia mocnej krawędzi skrawającej przy pracy przerywanej lub ze zgorzeliną.
	Kąt natarcia		
Kąt przyłożenia	Kąt przyłożenia	• Tylko krawędź skrawająca styka się z powierzchnią skrawającą	<ul style="list-style-type: none"> • (-) : Krawędź skrawająca jest mocna ale krótka żywotność narzędzia, co ma zły wpływ na zużycie powierzchni przyłożenia.
	Kąt przyłożenia boczny		
Kąt krawędzi skrawającej	Kąt krawędzi tnącej	• Ma wpływ na kontrolę wióra oraz kierunek siły tnącej.	<ul style="list-style-type: none"> • (+) : Lepsza kontrola wióra ze względu na jego grubość.
	Kąt bocznej krawędzi skrawającej	• Ma wpływ na kontrolę wióra oraz kierunek siły skrawającej.	<ul style="list-style-type: none"> • (+) : Mocna krawędź skrawająca dzięki rozłożonej sile skrawającej, ale zła kontrola wióra ze względu na jego małą grubość. • (-) : Lepsza charakterystyka wióra.
	Kąt odsadzenia	• Zapobiega tarcia pomiędzy krawędzią skrawającą a powierzchnią skrawającą.	<ul style="list-style-type: none"> • (-) : Mocna krawędź skrawająca ale mała żywotność narzędzia ze względu na zły wpływ na zużycie powierzchni przyłożenia.

● Obliczenie parametrów obróbki

● Prędkość skrawania



$$vc = \frac{\pi \times D \times n}{1000} \text{ (m/min)}$$

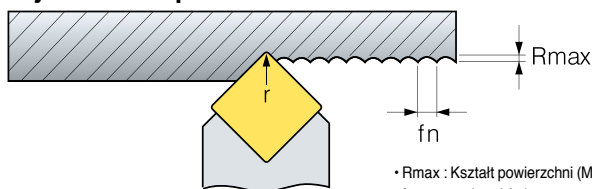
- vc : Prędkość skrawania (m/min)
- D : Średnica (mm)
- n : obroty na minutę (min^{-1})
- π : Liczba Pi (3.14)

● Posuw

$$fn = \frac{vf}{n} \text{ (mm/obr)}$$

- fn : Posuw na obrót (mm/obr.)
- vf : Posuw minutowy (mm/min)
- n : Obroty na minutę (min^{-1})

● Wykończenie powierzchni



- R_{max} : Kształt powierzchni (Maksymalna chropowatość) (μ)
- fn : posuw (mm/obr.)
- r : promień naroża

- Teoretyczna chropowatość powierzchni

$$R_{max} = \frac{fn^2}{8r} 1000 (\mu\text{m})$$

- Praktyczna chropowatość powierzchni

$$\text{Stal : } R_{max} \times (1.5\sim 3) \quad \text{Żeliwo : } R_{max} \times (3\sim 5)$$

● Zapotrzebowanie na moc

$$P_{kw} = \frac{Q \times kc}{60 \times 102 \times \eta} \quad P_{p} = \frac{P_{kw}}{0.75} \quad Q = \frac{vc \times fn \times ap}{1000}$$

- P_{kw} : Moc wymagana [kW]
- P_{p} : Moc wymagana [KM]
- vc : Prędkość skrawania [m/min]
- ap : Głębokość obróbki [mm]
- fn : Posuw na obrót [mm/obr.]
- kc : Dokładne opory skrawania [kg/mm^2]
- η : Sprawność maszyny (0.7-0.8)

Współczynnik oporu skrawania Kc	
Stal miękka	190
Stal średnio węglowa	210
Stal wysoko węglowa	240
Stal niskostopowa	190
Stal wysokostopowa	245
Żeliwo	93
Żeliwo ciągliwe	120
Brąz, mosiądz	70

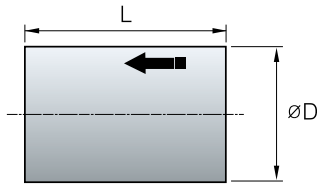
● Wydajność skrawania

$$Q = \frac{vc \times fn \times ap}{1000}$$

- Q : Wydajność skrawania [cm^3/min]
- vc : Prędkość skrawania [m/min]
- ap : Głębokość skrawania [mm]
- fn : Posuw na obrót [mm/obr.]

• Czas obróbki

Toczenie zewnętrzne 1



- Stała prędkość kątowna

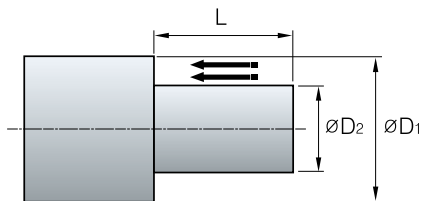
$$T = \frac{60 \times L}{f_n \times n}$$

- Stała prędkość skrawania

$$T = \frac{60 \pi \times L \times D}{1000 \times f_n \times n}$$

T : Czas obróbki [sec]
 L : Długość skrawania [mm]
 f_n : Posuw na obrót [mm/obr.]
 n : Obroty na minutę [min]
 D : Średnica detalu [mm]
 v_c : Prędkość skrawania [m/min]

Toczenie zewnętrzne 2



- Stała prędkość kątowna

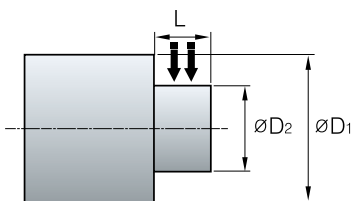
$$T = \frac{60 \times L}{f_n \times n} \times N$$

- Stała prędkość skrawania

$$T = \frac{60 \pi \times L \times (D_1 + D_2)}{2 \times 1000 \times f_n \times n} \times N$$

T : Czas obróbki [sec]
 L : Długość skrawania [mm]
 f_n : Posuw na obrót [mm/obr.]
 n : Obroty na minutę [min]
 D₁ : Maksymalna średnica detalu [mm]
 D₂ : Minimalna średnica detalu [mm]
 v_c : Prędkość skrawania [m/min]
 N : Ilość przejść = (D₁-D₂)/d/2

Planowanie



- Stała prędkość kątowna

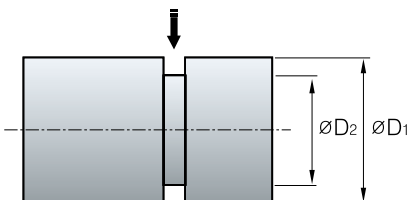
$$T = \frac{60 (D_1 - D_2)}{2 \times f_n \times n} \times N$$

- Stała prędkość skrawania

$$T_1 = \frac{60 \pi \times (D_1 + D_2) \times (D_1 - D_2)}{4000 \times f_n \times v_c} \times N$$

T : Czas obróbki [sec]
 T₁ : Czas obróbki przed osiągnięciem maks. obrotów [sec]
 L : Szerokość obróbki [mm]
 f_n : Posuw na obrót [mm/obr.]
 n : Obroty na minutę [min]
 D₁ : Maksymalna średnica detalu [mm]
 D₂ : Minimalna średnica detalu [mm]
 v_c : Prędkość skrawania [m/min]
 N : Ilość przejść = (D₁-D₂)/d/2

Rowkowanie



- Stała prędkość kątowna

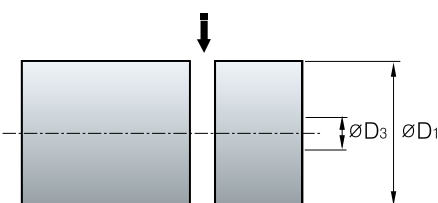
$$T = \frac{60 (D_1 - D_2)}{2 \times f_n \times n}$$

- Stała prędkość skrawania

$$T_1 = \frac{60 \pi (D_1 + D_2) (D_1 - D_2)}{4000 \times f_n \times v_c}$$

T : Czas obróbki [sec]
 T₁ : Czas obróbki przed osiągnięciem maks. obrotów [sec]
 L : Szerokość obróbki [mm]
 f_n : Posuw na obrót [mm/obr.]
 n : Obroty na minutę [min]
 D₁ : Maksymalna średnica detalu [mm]
 D₂ : Minimalna średnica detalu [mm]
 v_c : Prędkość skrawania [m/min]

Przecinanie



- Stała prędkość kątowna

$$T = \frac{60 D_1}{2 \times f_n \times n}$$

- Stała prędkość skrawania

$$T_1 = \frac{60 \pi (D_1 + D_3) (D_1 - D_3)}{4000 \times f_n \times v_c}$$

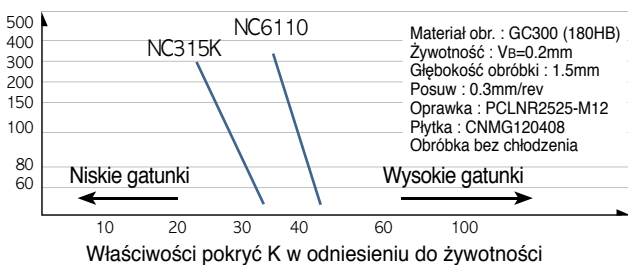
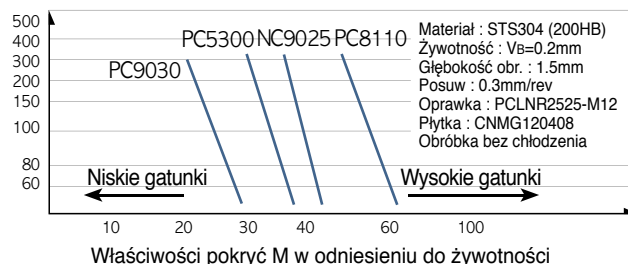
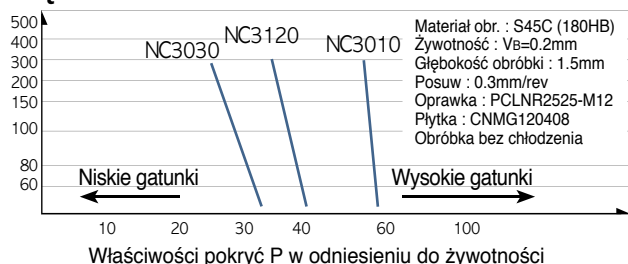
$$T_3 = T_1 + \frac{60 D_3}{2 \times f_n \times n_{max}}$$

T : Czas obróbki [sec]
 T₁ : Czas obróbki przed osiągnięciem maks. obrotów [sec]
 T₃ : Czas obróbki do osiągnięcia maks. obrotów [sec]
 f_n : Posuw na obrót [mm/obr.]
 n : Obroty na minutę [min]
 n_{max} : Maks. obroty na minutę [min]
 D₁ : Maksymalna średnica detalu [mm]
 D₂ : Minimalna średnica detalu [mm]
 v_c : Prędkość skrawania [m/min]

● Wpływ warunków skrawania

- ▶ Najbardziej pożądana obróbka oznacza krótki czas obróbki, długą żywotność narzędzia oraz dobrą dokładność. Z tego też powodu należy dobrać odpowiednie parametry skrawania dla każdego narzędzia na podstawie własności materiału, twardości, kształtu oraz efektywności maszyny.

● Prędkość skrawania



● Wpływ prędkości skrawania

- ▶ W przypadku wzrostu prędkości skrawania o 20% w danym zastosowaniu, żywotność narzędzia spada odpowiednio do 50%. Również w przeciwnym przypadku: jeśli prędkość skrawania wzrośnie o 50%, żywotność narzędzia zmniejsza się do 20%. Z drugiej strony, jeśli prędkość skrawania jest zbyt mała (20-40m/min) żywotność narzędzia ulega skróceniu ze względu na drgania.

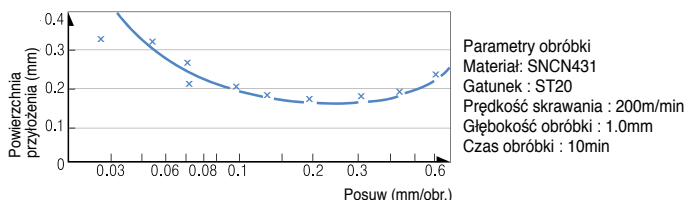
● Posuw

- ▶ Wielkość posuwu toczenia oznacza stopniowy przedział odległości materiału obrabianego na 1 obrót. Wielkość posuwu we frezowaniu oznacza posuw stołu podzielony przez ilość zębów freza (wartość posuwu na ząb).

● Wpływ posuwu

- ▶ W przypadku zmniejszonego posuwu zwiększa się zużycie powierzchni przyłożenia. W przypadku zbyt niskiego posuwu, gwałtownemu zmniejszeniu ulega żywotność narzędzia.
- ▶ W przypadku wzrostu wielkości posuwu, następuje większe zużycie powierzchni przyłożenia ze względu na wyższe temperatury, ale wielkość posuwu ma mniejszy wpływ na trwałość narzędzia niż prędkość skrawania. Większy posuw poprawia efektywność obróbki.

- Zależność pomiędzy posuwem a zużyciem powierzchni przyłożenia podczas toczenia stali



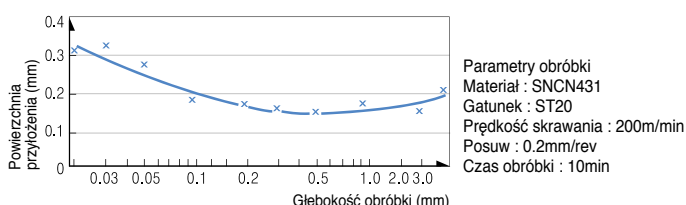
● Głębokość skrawania

- ▶ Wyznaczona przez wymagany naddatek przy obrabianiu materiału oraz możliwości maszyny. Są pewne wartości graniczne skrawania w zależności od różnych kształtów oraz wielkości płytki.

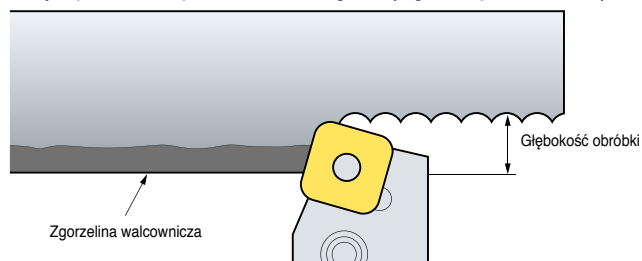
● Wpływ głębokości skrawania

- ▶ Głębokość skrawania nie ma istotnego wpływu na trwałość narzędzia.
- ▶ W przypadku małych głębokości skrawania, materiał obrabiany jest raczej szarpany niż skrawany. W takich przypadkach obrabianie materiałów utwardzających się skraca żywotność narzędzia.
- ▶ W przypadku obróbki warstwy zewnętrznej odlewu lub usuwania zgorzeli, mniejsze głębokości skrawania zazwyczaj powodują wykruszenia oraz nadmierne zużycie ze względu na twarde zanieczyszczenia znajdujące się na powierzchni obrabianego materiału.

- Zależność pomiędzy głębokością skrawania a zużyciem powierzchni przyłożenia podczas toczenia stali



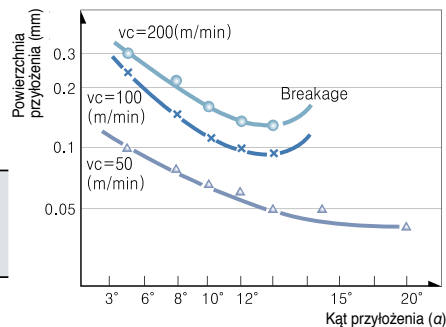
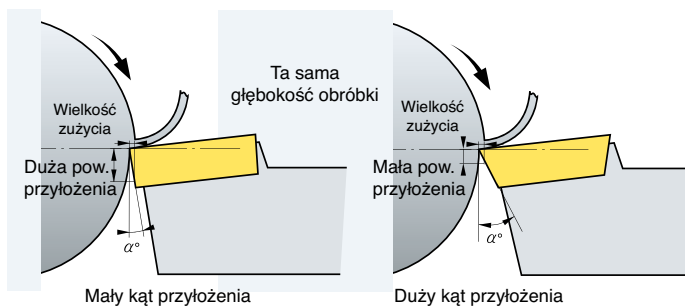
- Część powierzchni podczas obróbki zgrubnej zgorzeli walcowniczej



● Kąt przyłożenia

Kąt przyłożenia pozwala na uniknięcie tarcia pomiędzy materiałem obrabianym a powierzchnią przyłożenia i przyczynia się do łatwiejszego przemieszczania krawędzi skrawającej wzdłuż obrabianego materiału.

● Zależność pomiędzy różnymi kątami przyłożenia a powierzchnią przyłożenia



- Materiał : SNCM431(HB200)
- Gatunek : P20
- ap : 1mm
- fn : 0.32mm/obr.
- T : 20min

• Skutki

1. Kąt przyłożenia duży – powierzchnia przyłożenia mniejsza
2. Kąt przyłożenia duży – krawędź tnąca słabsza
3. Kąt przyłożenia mały – występują wykruszenia

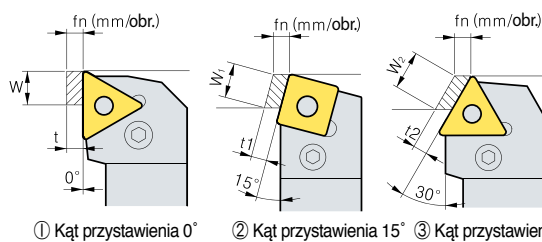
• Dobór systemu

1. Twardy materiał obrabiany / Jeśli wymagana jest mocna krawędź skrawająca – mały kąt przyłożenia.
2. Miękki materiał obrabiany / Toczenie materiału obrabianego powodujące łatwe jego utwardzanie – duży kąt przyłożenia.

● Kąt bocznej krawędzi skrawającej

Kąt bocznej krawędzi skrawającej posiada duży wpływ na spływ wióra oraz siłę skrawania, w związku z tym istotnym znaczeniem jest jego właściwa wielkość.

● Kąt bocznej krawędzi skrawającej i grubość wióra

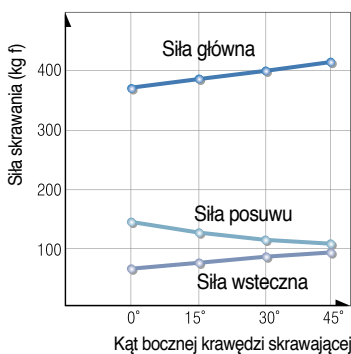


W miarę wzrostu kąta bocznej krawędzi skrawającej, wióra stają się cieńsze i szersze (patrz lewy rysunek). Przy tym samym posuwie i głębokości skrawania przy kącie przystawienia, grubość wióra jest taka sama jak posuw ($t=fn$) a szerokość wióra równa się głębokości skrawania ($W=ap$).

$$t1 = 0.97t, W1 = 1.04W$$

$$t2 = 0.87t, W2 = 1.15W$$

● Kąt bocznej krawędzi skrawającej oraz 3 siły skrawające



• Wpływ

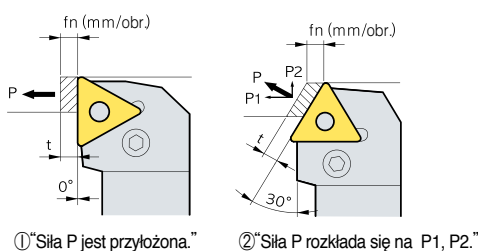
1. Duży kąt bocznej krawędzi skrawającej przy tym samym posuwie jest [przyczyną dłuższych i cieńszych wiórów. Tak więc siły skrawania rozkładają się na długiej krawędzi skrawającej w związku z czym żywotność narzędzia jest większa.
2. Duży kąt bocznej krawędzi skrawającej podczas obróbki długich prętów może powodować ich ugięcie.

- Materiał : SCM440(HB250)
- Gatunek : TNGA220412
- vc = 100m/min
- ap= 4mm
- fn = 0.45mm/rev

• System doboru

1. Duża głębokość skrawania wykańczającego / Długi cienki materiał obrabiany / Mała sztywność maszyny - Kąt bocznej krawędzi skrawającej
2. Materiał obrabiany twardy i o dużej chłonności cieplnej / Obróbka zgrubna dużego materiału obrabianego / Duża sztywność maszyny – Kąt bocznej krawędzi skrawającej.

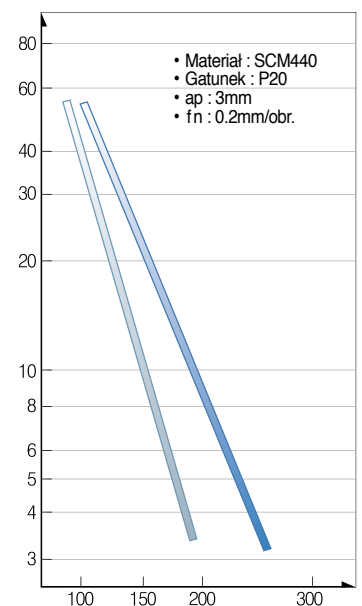
● Kąt bocznej krawędzi skrawającej i opory skrawania



① "Siła P jest przyłożona." ② "Siła P rozkłada się na P1, P2."

W miarę wzrostu kąta przystawienia, siła wsteczna zwiększa się, a siła posuwu ulega zmniejszeniu.

● Kąt bocznej krawędzi skrawającej i żywotność



- Materiał : SCM440
- Gatunek : P20
- ap : 3mm
- fn : 0.2mm/obr.

● Kąt bocznej krawędzi skrawającej i wyniki skrawania

Opis	mały ← Kąt przystawienia → duży
Stopień zużycia	wysoki ← → niski
Materiał obrabiany	łatwoobrabiany ← → trudnoobrabialny
Moc wymagana	mała ← → duża
Drgania	trudnowystępujące ← → łatwowystępujące
Sposób obróbki	wykańczająca ← → zgrubna
Sztywność materiału	duża sztywność ← → mała sztywność
Sztywność maszyny	mała sztywność ← → duża sztywność

● Kąt końca krawędzi skrawającej

Ma wpływ na obrabianą powierzchnię, nie dopuszczając do kolizji pomiędzy powierzchnią materiału obrabianego a płytką.

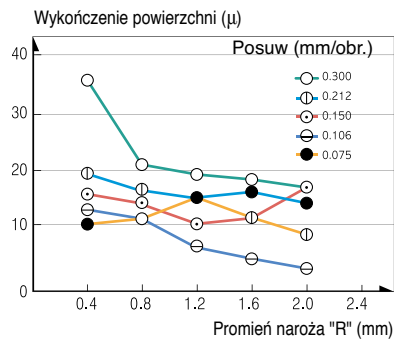
Skutki

1. Kąt końca krawędzi skrawającej skraca tę krawędź w większym stopniu, ale zwiększa ilość ciepła wytwarzaną w wyniku obróbki.
2. Mniejszy kąt końca krawędzi skrawającej może powodować drgania ze względu na zwiększone opory skrawania.

● Promień naroża

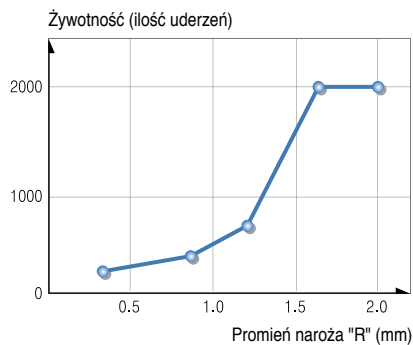
1. Promień naroża „r” ma wpływ nie tylko na chropowatość powierzchni ale także na wytrzymałość krawędzi skrawającej.
2. Przyjmuje się zasadę się, aby promień naroża „R” był od 2 do 3 razy większy niż posuw.

● Promień naroża "R" a wykończenie powierzchni



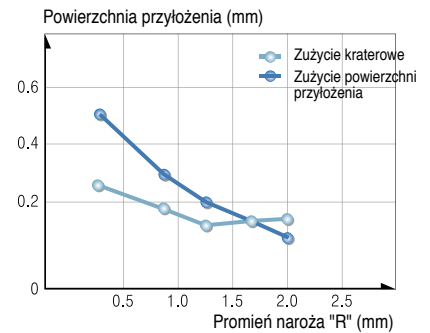
- Materiał : SNCM439, HB200
- Gatunek : P20
- $vc = 120\text{m/min}$, $ap = 0.5\text{mm}$

● Promień naroża "R" a żywotność



- Materiał : SCM440, HB280
- Gatunek : P10
- $vc = 100\text{m/min}$, $ap = 0.5\text{mm}$
- $fn = 0.3\text{mm/obr.}$

● Promień naroża "R" a zużycie



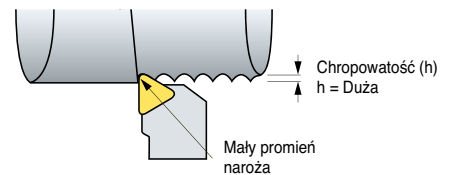
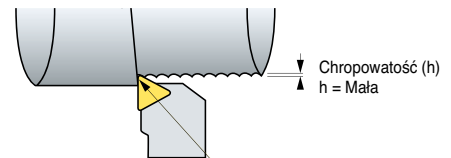
- Materiał : SNCM439, HB200
- Gatunek : P10
- $vc = 140\text{m/min}$, $ap = 2\text{mm}$
- $fn = 0.2\text{mm/obr.}$, $T = 10\text{min}$

· Wpływ promienia naroża „R”

1. Większy promień naroża „R” poprawia jakość powierzchni.
2. Większy promień naroża „R” poprawia wytrzymałość krawędzi skrawającej.
3. Większy promień naroża „R” zmniejsza zużycie powierzchni przyłożenia oraz zużycie kraterowe.
4. Zbyt duży promień naroża „R” powoduje drgania ze względu na zwiększone opory skrawania.

· System doboru

1. Do obróbki wykańczającej przy małej głębokości skrawania / W przypadku małej mocy maszyny – Mały promień naroża R.
2. W przypadku zastosowań wymagających mocnej krawędzi skrawającej, takich jak obróbka przerywana i usuwanie zgorzeliny / Do obróbki zgrubnej dużych materiałów obrabianych / Gdy moc maszyny jest wystarczająca – Duży promień naroża „R”.



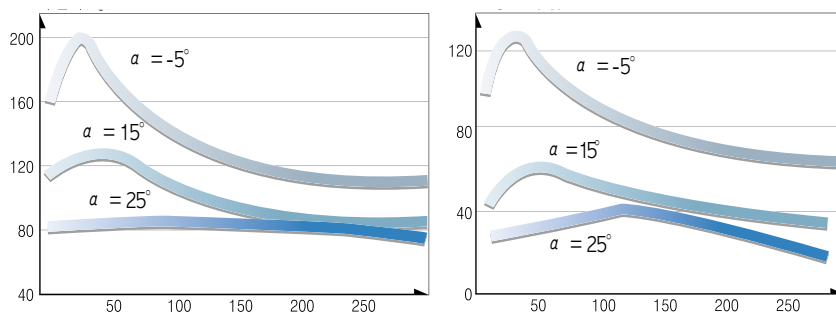
● Zależność pomiędzy promieniem wierzchołka, posuwem i różnymi chropowatościami powierzchni.

Posuw (mm/obr.)	Promień naroża		
	0.4	0.8	1.2
0.15			
0.26			
0.46			

● Wpływ kształtu krawędzi skrawającej na proces toczenia

● Kąt natarcia [α]

Kąt natarcia posiada duży wpływ na opory skrawania, spływ wióra i żywotność narzędzia.



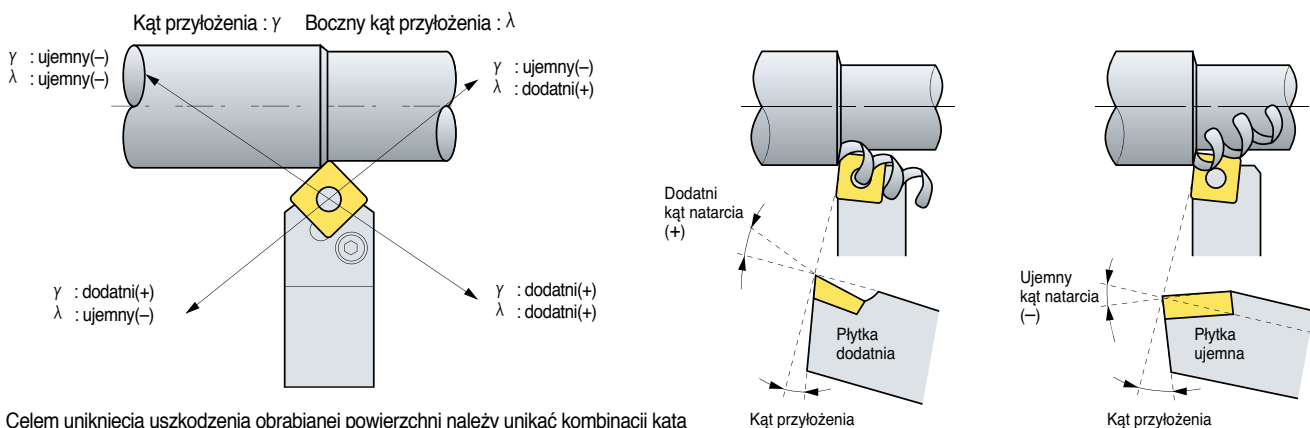
Skutki

1. Duży kąt natarcia daje dobrą jakość powierzchni.
2. Ze wzrostem kąta natarcia o 1% moc potrzebna do obróbki ulega zmniejszeniu o 1%.
3. Duży kąt natarcia osłabia krawędź skrawającą.

System doboru

1. Do twardego materiału obrabianego / Do aplikacji wymagającej mocnej krawędzi skrawającej, takich jak obróbka przerywana i usuwanie zgorzeliny – Mały kąt natarcia.
2. Do miękkich materiałów obrabianych / Materiały łatwo obrabialne / Gdy sztywność maszyny i materiału obrabianego jest niska – Duży kąt natarcia.

● Kąt natarcia i kierunek spływu wióra



Celem uniknięcia uszkodzenia obrabianej powierzchni należy unikać kombinacji kąta dodatniego i kąta ujemnego.

γ : ujemny(-) λ : dodatni(+)

● Dobór odpowiednich narzędzi

Obecnie jest bardzo trudno dobrać odpowiednie narzędzia w skomplikowanych systemach narzędziowych dla różnych warunków skrawania. Jednakże można to uprościć poprzez poniższy podział podstawowych czynników.

● Dobór płytek i opravek narzędziowych

Poniżej podano podstawowe czynniki do dobierania B w zależności od A.

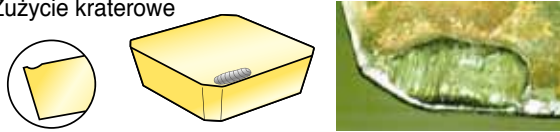
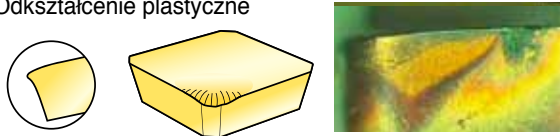


A : Czynniki bazowy

- Materiał obrabiany
- Kształt materiału obrabianego
- Wielkość materiału obrabianego
- Twardość materiału obrabianego
- Chropowatość powierzchni materiału obrabianego (przed obróbką)
- Wymagana jakość powierzchni
- Rodzaj tokarki
- Parametry tokarki (szybkość, moc itp.)
- Moc maszyny
- Metoda mocowania materiału obrabianego

B : System doboru

- ① Dobrać maksymalny możliwy kąt przystawienia
- ② Dobrać możliwie duży trzonek
- ③ Dobrać możliwie mocną krawędź skrawającą płytki
- ④ Dobrać możliwie duży promień naroża
- ⑤ W obróbce wykańczającej dobrać płytkę o wielu narożach
- ⑥ Dobrać możliwie małą płytkę
- ⑦ Dokładnie dobrać prędkość skrawania w zależności od warunków
- ⑧ Dobrać możliwie dużą głębokość skrawania
- ⑨ Dobrać możliwie duży posuw
- ⑩ Określić parametry skrawania w zakresie zastosowań łamacza wióra

● Rozwiazywanie problemów

Uszkodzenie narzdzia	Przyczyna	Postpowanie
<p>Zuzycie kraterowe</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Niewlasciwy gatunek Nadmierne parametry skrawania 	<ul style="list-style-type: none"> Dobrać twardszy gatunek Zmniejszyć parametry skrawania
<p>Pękanie</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Niewlasciwy gatunek Nadmierny posuw Zmniejszona wytrzymałość krawędzi skrawającej Niewystarczająca sztywność oprawki 	<ul style="list-style-type: none"> Dobrać twardszy gatunek Zmniejszyć posuw Zastosować płytkę o większej honowanej lub fazowanej krawędzi tnącej Dobrać większą oprawkę
<p>Odkształcenie plastyczne</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Niewlasciwy gatunek Nadmierne parametry skrawania Wysoka temperatura skrawania 	<ul style="list-style-type: none"> Dobrać twardszy gatunek Zmniejszyć parametry skrawania Dobrać gatunek o większym przewodnictwie cieplnym
<p>Zuzycie na promieniu naroża</p> <p>Zuzycie powierzchni przyłożenia</p> 	<ul style="list-style-type: none"> W przypadku, gdy twardość materiału obrabianego jest zbyt duża w porównaniu z twardością narzędzia W przypadku obróbki utwardzonej powierzchni materiału obrabianego Niewlasciwy gatunek Nadmierna prędkość skrawania Zbyt mały kąt przyłożenia Zbyt mały posuw 	<ul style="list-style-type: none"> Dobrać twardszy gatunek Zmniejszyć prędkość skrawania Dobrać większy kąt przyłożenia Zwiększyć posuw
<p>Pęknięcia termiczne</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Rozszerzalność lub skurcz w wyniku ciepła skrawania Niewlasciwy gatunek (* w szczególności frezowania) 	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowane w przypadku skrawania na sucho (przy skrawaniu użyć odpowiedniej ilości chłodziwa) Dobrać twardszy gatunek
<p>Wykruszanie</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Niewlasciwy gatunek Nadmierny posuw Zmniejszona wytrzymałość krawędzi skrawającej Mało sztywna oprawka 	<ul style="list-style-type: none"> Dobrać twardszy gatunek Zmniejszyć posuw Zastosować krawędź honowaną lub fazowaną Dobrać większą oprawkę
<p>Zuzycie uderzeniowe</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Twarda powierzchnia materiału obrabianego Tarcie spowodowane złą geometrią wióra (generuje drgania) 	<ul style="list-style-type: none"> Dobrać twardszy gatunek Lepsza kontrola wióra dzięki większemu kątowni przyłożenia
<p>Łuszczenie</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Odkładanie się na krawędzi skrawającej Złe odprowadzenie wióra 	<ul style="list-style-type: none"> Poprawić wyniki skrawania dzięki większemu kątowni natarcia Zastosować większy rowek wiórowy
<p>Całkowite uszkodzenie</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Nieodpowiednie warunki ze względu na zużycie się większej części krawędzi skrawającej w wyniku procesu zużycia 	
<p>Tworzenie się narostu</p> 		

● Rodzaje uszkodzenia narzędzia i sposób postępowania

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie																		
		Parametry obróbki				Dobór gatunku				Kształt narzędzia				Sposób mocowania						
		Prędkość skrawania	Posuw	Głębokość obróbki	Chłodzenie	Dobrać twardszy gatunek	Dobrać mocniejszy gatunek	Dobrać gatunek o lepszej odporności na temperaturę	Dobrać gatunek o lepszej odporności na przyczepność	Ocena łamacza	Kąt natarcia	Promień naroża	Kąt strony krawędzi tnącej	Wytrzymałość krawędzi skrawającej	Honowanie	Poprawa dokładności płytki klasa M → klasa G	Poprawa sztywności oprawy	Mocowanie materiału obr.	Wysunięcie oprawy	Drgania maszyny
Zła dokładność Niestabilny wymiar obróbczy	Zmienna dokładność płytki.															●				
	Materiał obrabiany, separacja narzędzia.								●	↑	↓					●	●	●	●	
Duży opór tylny krawędzi skrawającej Zachodzi konieczność ustawienia, ponieważ dokładność obróbki zmienia się w trakcie operacji.	Zwiększenie zużycia powierzchni przyłożenia.					●					↑									
	Nieprawidłowe parametry skrawania.	↓	↑																	
Zła jakość powierzchni po obróbce wykańczającej. Kryterium żywotności narzędzia.	Zbyt mała siła skrawająca w wyniku wzrostu zużycia narzędzia	↓			Bez chłodzenia	●		●	●	↑	↑		↓	●						
	Wykruszenie krawędzi skrawającej.		↓	↓		●			●		↑		↑			●	●	●		
	Przyleganie, narost	↑	↑		Bez chłodzenia			●	●	↑			↓	●						
	Niewłaściwe parametry skrawania	↑	↓	↓	Bez chłodzenia															
									●		↑		↓	●						
	Drgania, wibracje	↓	↓	↓	Bez chłodzenia	●			●	↑	↓		↓			●	●	●	●	
Wytwarzanie ciepła skrawania Mała dokładność obróbki oraz krótka żywotność narzędzia spowodowana ciepłem skrawania	Niewłaściwe parametry skrawania	↓	↓	↓				●		↑			↓							
						●			●	↑			↓							
zadzior, wykruszenie, włoskowatość stal, aluminium (zadzior)	Niewłaściwe parametry skrawania	↓	↑		Bez chłodzenia															
						●			●	↑	↓		↓							
Żeliwo (słabe wykruszenie)	Niewłaściwe parametry skrawania		↓	↓				●								●	●	●	●	
						●			●	↑	↑		↓			●	●	●	●	
Stal miękka (włos)	Niewłaściwe parametry skrawania	↑	↑↓		Z chłodzeniem															
						●			●	↑			↓							

↑ : Zwiększyć ↓ : Zmniejszyć ○ : Zastosować ● : Poprawne użycie

● Kryterium żywotności narzędzia

● KS B0813

Szerokość zużycia krawędzi przyłożenia	0.2mm	Dokładne skrawanie lekkie, obróbka wykańczająca stopów nieżelaznych
	0.4mm	Obróbka stali specjalnej
	0.7mm	Ogólna obróbka żeliwa, stali itd.
	1~1.25mm	Ogólna obróbka żeliwa, stali itd.
Głębokość zużycia kraterowego	Ogólnie 0.05~0.1 mm	

● ISO B8688

Kryterium żywotności narzędzia	Zastosowanie
Całkowite uszkodzenie	Obróbka stali specjalnych
Szerokość zużycia powierzchni $V_b = 0.3\text{mm}$	Równomierne zużycie powierzchni przyłożenia węglików, ceramiki
$V_{bmax} = 0.5\text{mm}$	Nierównomierne zużycie powierzchni przyłożenia
Szerokość krateru $KT = 0.06+0.3\text{fmm}$ (f: mm/obr.)	Narzędzie z węglików spiekanych
Kryterium chropowatości pow. 1, 1.6, 2.5, 4, 6.3, 10 _{μm} Ra	W przypadku, gdy istotne znaczenie posiada chropowatość pow.