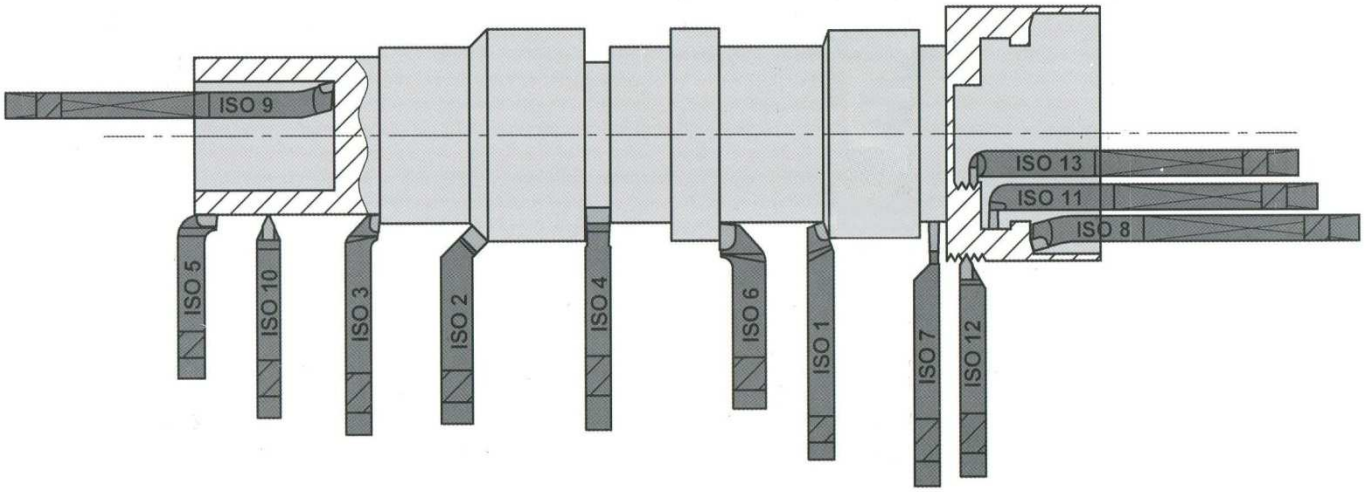
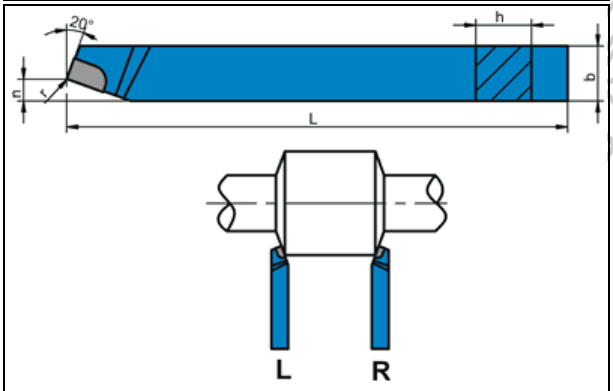
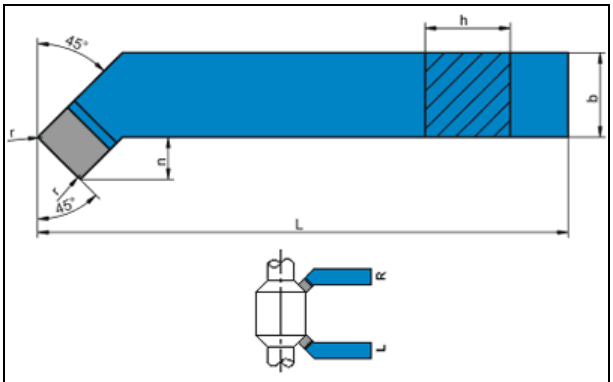
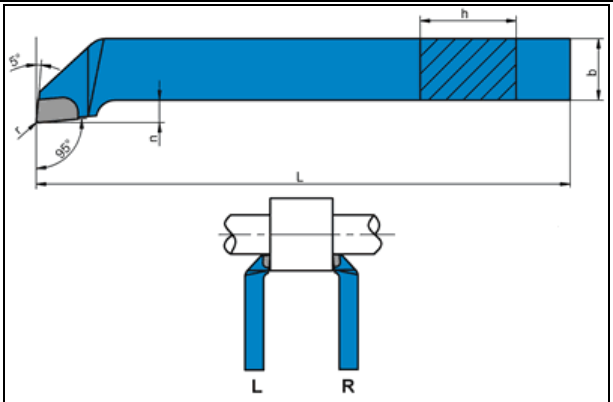
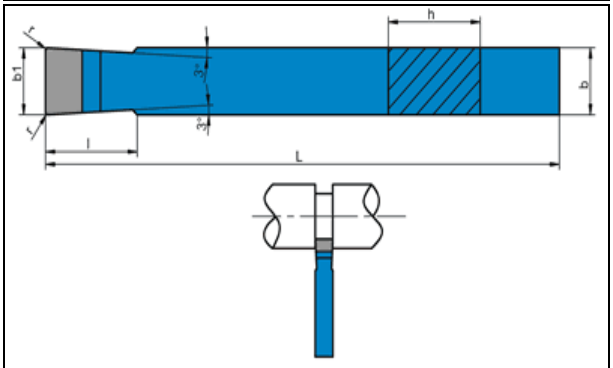
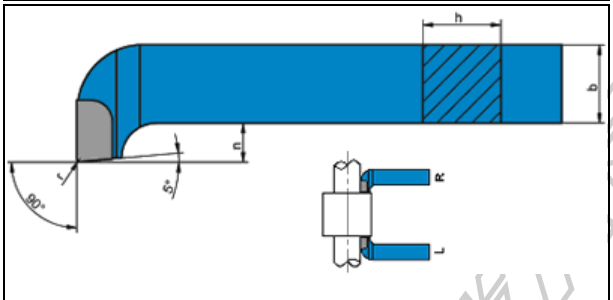
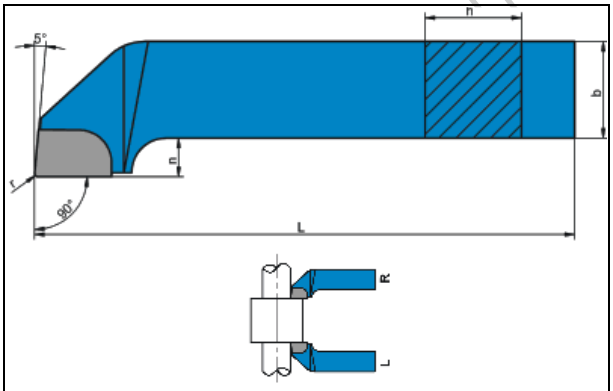
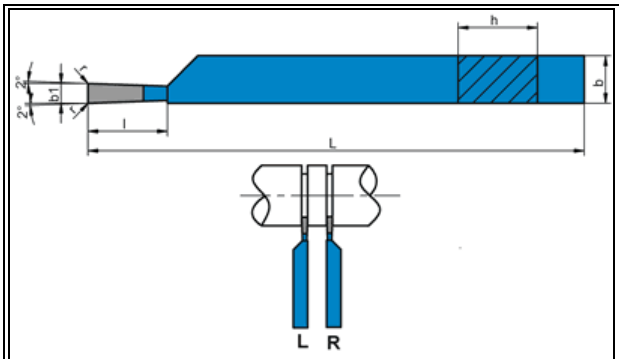
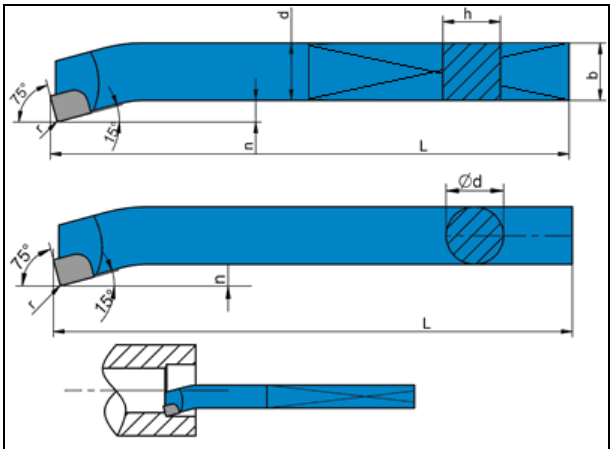
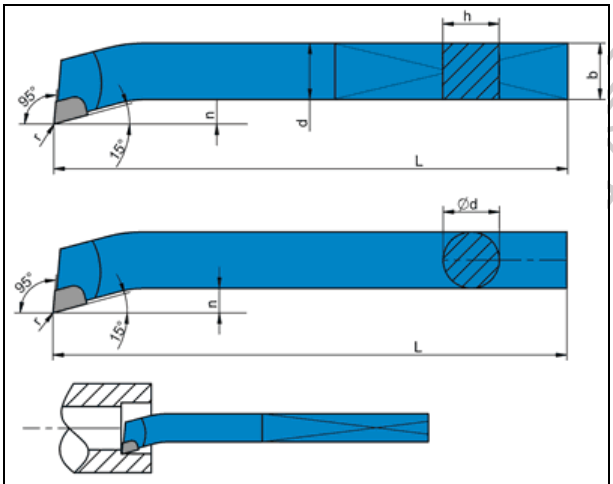
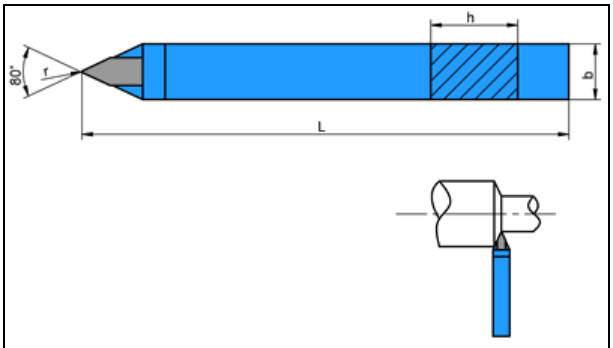
Schemat obróbki nożami tokarskimi

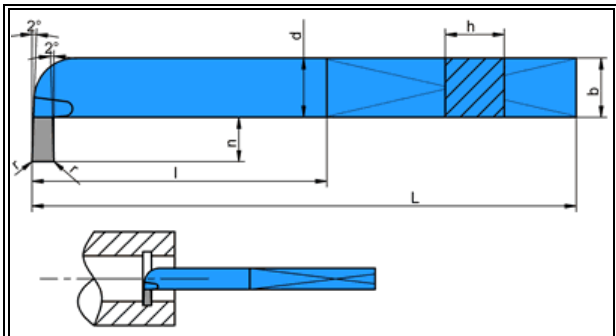
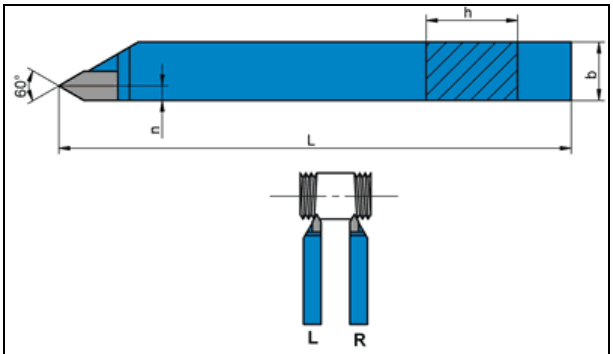
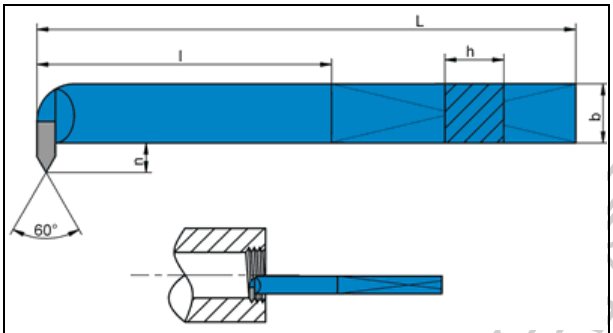
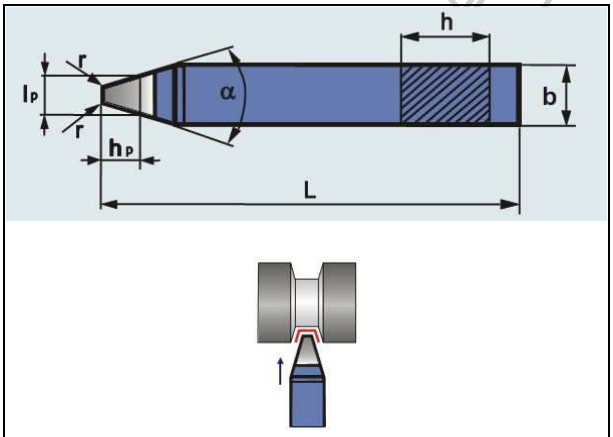


Oznaczenia noży tokarskich wg ISO, PN, DIN, F, Gost

Nóż	ISO 243 ISO 514 (PN / M-58355)	PN / M-58352	DIN	F	GOST
 Nóż prosty	ISO 1	NNZa-b	4971	301	2100
 Nóż wygięty	ISO 2	NNZc-d	4972	302	2102

 Nóż boczny wygięty	ISO 3	NNBc-d	4978	303	2103
 Nóż szeroki	ISO 4	NNPd	4976	304	2120
 Nóż czołowy	ISO 5	NNBk-m	4977	305	2141
 Nóż boczny odsadzony	ISO 6	NNBe-f	4980	306	2103

 **Nóż przecinak**	**ISO 7**	**NNPa-c**	**4981**	**307**	**2130**
 **Nóż wytaczak prosty**	**ISO 8**	**NNWa** **NNUa**	**4973**	**308**	**2140**
 **Nóż wytaczak spiczasty**	**ISO 9**	**NNWb** **NNUb**	**4974**	**309**	**2112**
 **Nóż spiczasty**	**ISO 10**	**NNPe**	**4975**	**351**	**-**

 Nóż wytaczak hakowy	ISO 11	NNWc	(263)	354	-
 Nóż do gwintu zewnętrznego	ISO 12	NNGc-r	(282)	352	2660
 Nóż do gwintu wewnętrznego	ISO 13	NNGd-s	(283)	353	2662
 Nóż do rowków klinowych	-	NNPy	-	-	-

WIMAB

Gatunki węglików spiekanych, zastosowanie i informacje techniczne

Węgliki spiekane są wytwarzane metodą metalurgii proszków w ich skład wchodzą:

- węglik wolframu WC (składnik podstawowy),
- węglik tytanu TiC,
- węglik tantalu TaC,
- węglik niobu NbC,
- kobalt (materiał wiążący).

Węgliki spiekane ze względu na budowę zaliczane są do spiekanych kompozytów z osnową metaliczną zbrojonych cząstkami. Węgliki spiekane stanowią spieki twardych węglików metali wysokotopliwych: WC, TiC, TaC, NbC, VC oraz metalicznej osnowy, którą jest najczęściej kobalt, rzadziej nikiel lub żelazo. Wysoka twardość wymienionych węglików, zamykająca się w przedziale 1900 ? 2500 HV decyduje o dużej odporności na zużycie cierne kompozytu. Jednak znaczna ich kruchość istotnie ogranicza zastosowanie ich jako materiałów narażonych na dynamiczne oddziaływanie naprężeń zewnętrznych, jakie występują na przykład podczas eksploatacji narzędzi skrawających. Dlatego w celu wykorzystania ich walorów i zapewnienia akceptowalnej ciągliwości łączone są one fazą metaliczną.

Rodzaje węglików, właściwości i oznaczenia

Norma PN-81/H-89500 przewiduje podział gatunków węglików na trzy podstawowe grupy:

- do obróbki skrawaniem (gatunki S, U, H),
- do obróbki plastycznej (G),
- do wierceń górniczych (B, G),
- znak gatunku węglika składa się z liter i cyfr.

Litery na początku znaku wskazują na ich przeznaczenie:

- litera S (według ISO- P -kolor niebieski) - gatunki stosowane do obróbki materiałów dających długi wiór (głównie stali, staliwa, żeliwa ciągliwego),
- litery SM - stosowane do frezowania stali,
- litera U (według ISO - M- kolor żółty) - stosowane do obróbki materiałów dających zarówno długi, jak i krótki wiór, (stal nierdzewna, stopy żaroodporne).
- litera H (według ISO- K- kolor czerwony) - stosowane do obróbki materiałów dających krótki wiór (głównie żeliwa oraz stopów aluminium), Cyfry występujące w oznaczeniu gatunku są znakami umownymi. Ze wzrostem cyfry wzrasta ciągliwość gatunku węglika i maleje odporność na ścieranie.

Litery na końcu znaku gatunku oznaczają:

- litera S - gatunki zawierające węgliki tantalu i niobu,
- litera X - gatunki przeznaczone przede wszystkim do frezowania żeliwa.
-

Grupa zastosowania wg ISO		Gatunek węglików spiekanych	Skład chemiczny [%]			Średnia wielkość ziarna [?m]	Gęstość [g/cm^3]	Wytrzymałość na zginanie [MPa]	Twardość HV
			WC	Suma zawartości TiC+TaC+NbC	Co				
P	P10	S10	78	16	6	2-3	11,3	1400	1600
		S10S	56	35	9	2-3	10,1	1500	1600
	P20	S20	78	14	8	2-3	11,6	1600	1500
		S20S	58	31,5	10,5	2-4	10,6	1700	1550
	P25	SM25	69,5	21	9,5	1-2	12,6	200	1550
	P30	S30	87	5	8	2-3	13,4	1700	1450
		S30S	78,5	13,5	8	2-3	12,4	1800	1500
	P35	S35S	78	12	10	2-3	13,2	2300	1400
	P40	S40S	79	7	14	2-3	13,0	2400	1200
M	M10	U10S	84,8	9,7	5,5	1-2	13,2	1700	1600
K	K05	H3	94	-	6	1-2	14,8	1100	1650
	K10	H10	94	-	6	1-2	14,8	1800	1600
		H10S	91	4,5	4,5	1-2	14,9	1700	1650
	K20	H20	94	-	6	2	14,8	1900	1450
		H20S	92	2,5	5,5	1-2	14,9	1800	1550
	K30	H30	91	-	9	2	14,6	2000	1380
	-	G10	94	-	6	3	14,9	2000	1400

Własności węglików - zależą od ich składu chemicznego, tj. od zawartości węglików wolframu, tytanu, tantalu, niobu i materiału wiążącego kobaltu, a także od wielkości ziarna proszków i od metod wytwarzania.

Węgliki charakteryzują się:

- dużą twardością (zależnie od składu chemicznego ok. 90 HRC),
- dużą odpornością na ścieranie,
- zachowują własności skrawne do temperatury ok. 1000 °C,
- są wrażliwe na zmiany temperatur podczas skrawania, (np. skrawanie przerywane),
- są wrażliwe na obciążenia udarowe, udarność węglików jest 2-3 razy mniejsza niż stali hartowanej,
- wytrzymałość na zginanie jest mniejsza niż na ściskanie.

Zastosowanie węglików spiekanych przeznaczonych do skrawania (wg normy ISO 513)

Grupa zastosowania wg ISO		Gatunek węglików spiekanych	Główne zastosowanie	
			Materiał skrawany	**Rodzaj obróbki skrawaniem**
P	P10	S10 S10S	stal, staliwo	Toczenie, wytaczanie, frezowanie i toczenie kopiowe, średniodokładne i dokładne, duże szybkości skrawania przy dobrej sztywności układu obrabiarka - przedmiot - narzędzie; skrawanie przerywane przy zastosowaniu ujemnych kątów natarcia
	P20	S20 S20S	stal, staliwo, żeliwo ciągliwe	toczenie, wytaczanie, frezowanie i toczenie kopiowe, zgrubne, średniodokładne, średnie szybkości skrawania przy średniej sztywności układu obrabiarka - przedmiot - narzędzie; skrawanie ciągłe i przerywane
	P25	SM25	stal, staliwo	frezowanie i toczenie przy dużych zmianach temperatury, np. toczenie wiórem odpryskowym, obróbka zgrubna w czasie toczenia kopiującego, średnie szybkości skrawania
	P30	S30 S30S	stal, staliwo z zanieczyszczeniami	toczenie, struganie, dłutowanie zgrubne i średniodokładne, małe szybkości skrawania przy małej sztywności układu obrabiarka - przedmiot - narzędzie
	P35	S35S	stal, staliwo z zanieczyszczeniami i zapiaszczeniami	toczenie i struganie, dłutowanie zgrubne i średniodokładne; średnie i małe szybkości skrawania, mała sztywność układu obrabiarka - przedmiot - narzędzie; skrawanie w niekorzystnych warunkach zapiaszczenia
	P40	S40S	stal, staliwo z jamą usadową i zapiaszczeniami	toczenie, struganie, dłutowanie, małe szybkości skrawania, duże przekroje wiórów; skrawanie w niekorzystnych warunkach: zapiaszczenie, różnice twardości, skrawanie przerywanym wiórem, drgania maszyny; toczenie na automatach; toczenie, frezowanie, struganie stali wykazującej skłonności do tworzenia narostów (stale o małej wytrzymałości, nierdzewne i żaroodporne)
M	M10	U10S	stal, staliwo, stal manganowa, stal nierdzewna, żaroodporna, stal żarowytrzymała, żeliwo szare nie stopowe i niskostopowe, metale nieżelazne	toczenie, średnie szybkości skrawania, małe i średnie przekroje wióra; toczenie dokładne i średniodokładne, frezowanie stali i żeliw na obrabiarkach; toczenie stali hartowanych oraz stali skłonnych do utwardzania na zimno
K	K05	H3	żeliwo szare o dużej twardości, stal hartowana, stopy aluminium o dużej zawartości krzemu, tworzywa sztuczne, fibra, ceramika, węgiel elektrodowy	toczenie i wiercenie dok ładne, frezowanie wykańczające węgla elektrodowego, nie zalecane skrobanie

KANTAR

	K10	H10 H10S	żeliwo o twardości ok. 400 HB, żeliwo z miejscowymi utwardzeniami żeliwo ciągliwe, stal austeniczna, stopy aluminiowe i aluminiowo-krzemowe, porcelana, kamień, papier prasowany, guma twarda, szkło	toczenie, frezowanie, wiercenie, pogłębianie rozwiercanie i przeciąganie; skrobanie
	K20	H20 H20S	żeliwo o twardości ok. 220 HB, miedź i jej stopy, stopy lekkie, masy plastyczne, drewno	toczenie, frezowanie, struganie, pogłębianie i rozwiercanie
	K30	H30	żeliwo szare o małej twardości, metale nieżelazne i ich stopy, masy plastyczne, drewno	toczenie, struganie - obróbka zgrubna; możliwość stosowania większych kątów natarcia
	-	G10	stale, żeliwo, beton, kamień	wiercenie

W celu podniesienia odporności na zużycie płytek wieloostrzowych wprowadzono pokrywanie ich warstwami:

- węglik, tytanu (TiC) - zapewnia dużą odporność na ścieranie, dobrze przyczepia się do podłoża (którym jest materiał rodzimy płytki),
- azotku tytanu (TiN) - chroni ostrze przed tworzeniem się na nim narostu oraz zmniejsza współczynnik tarcia między ostrzem a materiałem skrawanym (wiórem). Przyczynia się to do dość znacznego zmniejszenia sił skrawania.
- węglik azotku tytanu (TiCN) - stosuje się przede wszystkim tam gdzie skrawanie ma charakter przerywany oraz związane jest z dużym obciążeniem ostrza np. przy frezowaniu i gwintowaniu.
- tlenku glinu (AkOs) - nadaje ostrzu dużą odporność na wysoką temperaturę.

Płytek powlekanych nie zaleca się stosować do skrawania: aluminium, tytanu, cynku, cyny, i niklu oraz ich stopów ze względu na duże powinowactwo węglików i azotków tytanu do tych metali.

Uwaga: Dobór właściwego gatunku węglików spiekanych uzależniony jest m.in. od składu chemicznego, struktury i właściwości fizycznych i mechanicznych, własności i stanu materiału obrabianego, warunków obróbki oraz stanu i właściwości dynamicznych obrabiarki.

Zalecane parametry skrawania przy toczeniu

Zalecane szybkości i posuwy przy toczeniu stali i odlewów staliwnych

Materiał	Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	S10	S20	S30	S35	
		S10S	S20S	S30S	S40S	U10S
		Posuw [mm/obr]				
		0,6-0,05	1,2-0,1	2-0,2	3	2-0,2
		obróbka zgrubna wykańczająca	obróbka zgrubna wykańczająca	obróbka zgrubna wykańczająca	obróbka wykańczająca	obróbka zgrubna wykańczająca
	Szybkość skrawania v [m/min]					
Stale węglowe	500	100-200-280	80-150-200	60-100-150	40-60	45-80-100
	500-600	90-160-250	70-120-180	50-80-120	35-55	40-60-100
	600-700	80-140-220	60-100-180	40-70-110	30-50	35-55-90
	700-800	70-120-200	50-90-150	25-60-100	25-45	30-50-80
	800-1000	60-100-180	40-80-140	30-50-90	20-40	25-45-70
Stale stopowe	500-700	70-120-200	50-90-150	40-70-100	30-50	30-50-70
	700-850	60-100-180	40-80-120	30-50-80	25-40	25-35-50
	850-1100	50-80-120	30-60-80	25-40-60	20-35	20-30-45
	1100-1500	30-50-80	25-40-70	20-30-50	15-25	
Odlewy staliwne	300-500	70-100-150	60-80-120	40-60-90	25-45	35-70-110
	500-700	60-90-120	45-70-90	30-40-60	20-35	30-60-90
	>700	40-60-90	30-50-70	20-30-50	15-25	20-50-70
Stale nierdzewne	500-800	30-50-70	24-40-50	20-30-40	15-25	20-30-40

Zalecane szybkości skrawania przy toczeniu żeliwa i metali nieżelaznych

Materiał	Twardość HB	H03	H10	H20	
			H10S	H20S	U10S
		Szybkość skrawania v [m/min]			
		obróbka wykańczająca	obróbka zgrubna wykańczająca	obróbka zgrubna wykańczająca	obróbka zgrubna wykańczająca
Żeliwo, żeliwo ciągliwe (dające krótkie wióry), żeliwo kokilowe	<200 200-500 <500 >500	120-170 90-140 10-15 6-12	50-100-140 40-80-120 4-8-12 2-4-8 50-80-120	45-90-120 35-70-100 40-70-100	40-60-100 25-50-80 40-60-80
Miedź i stopy miedzi			200-300-400	100-300-500 150-250-350	100-200-300
Aluminium i stopy aluminiowe	<80 80-120 >120		200-300-400 80-150-200	600-800-1500 300-600-1000 150-200-350 60-120-180	200-500-700 100-200-300 50-100-150
Tworzywa sztuczne, twarda guma, porcelana, kamień miękki, kamień twardy			100-200-350 80-150-300 6-15-30 20-35-50 4-10-12	80-180-300 60-120-200 5-10-25 15-35-45 4-8-10	50-150-200
Stal manganowa, stal hartowana	>500		4-20	10-25 4-20	4-20