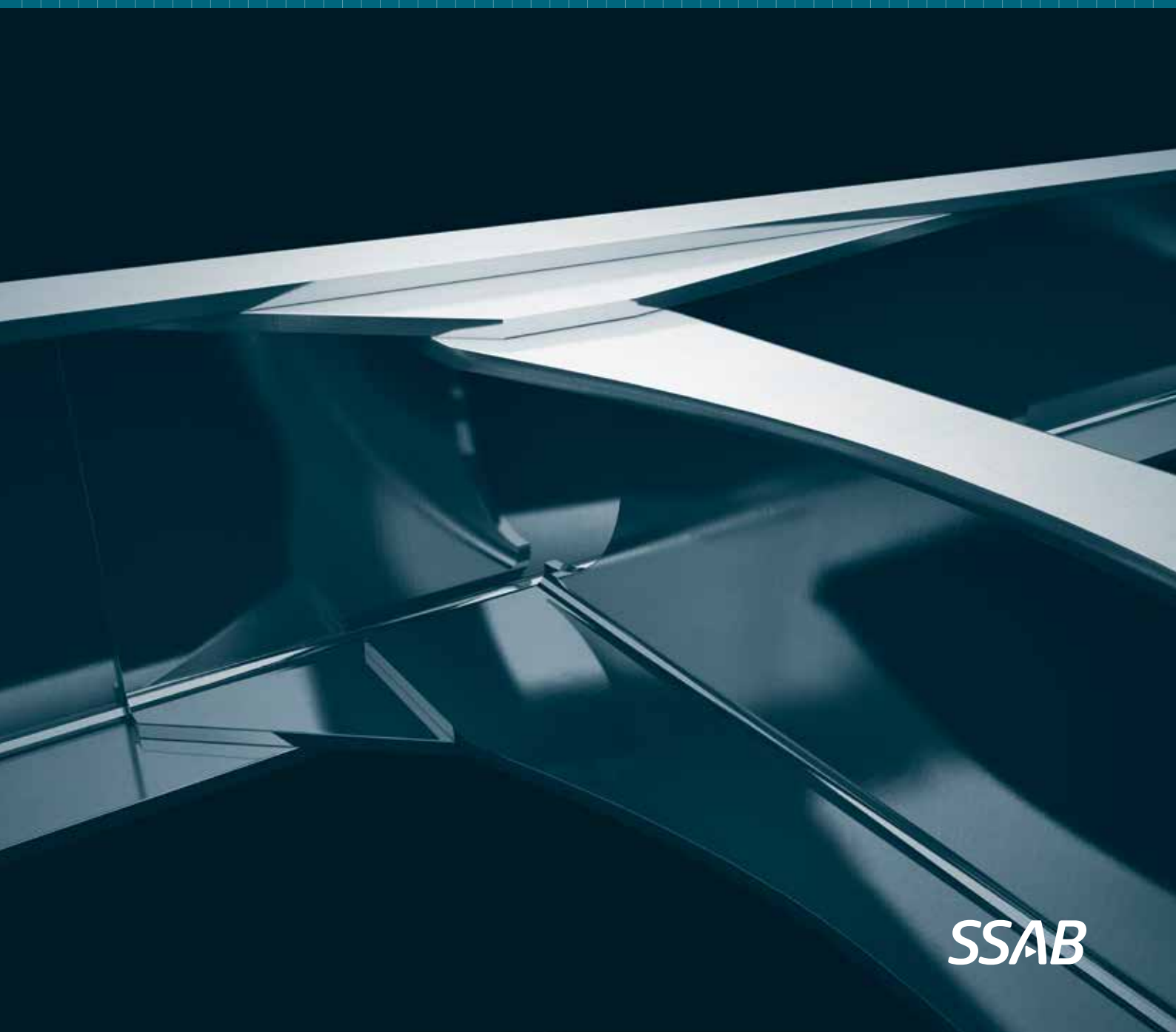




ZALECENIA DOTYCZĄCE OBRÓBKI STALI STRENX



SPIS TREŚCI

WSTĘP	4
DOSTAWCY NARZĘDZI, KTÓRYCH POLECAMY I Z KTÓRYMI WSPÓŁPRACOWALIŚMY	5
ZALECENIA DOTYCZĄCE WIERCENIA	6
ZALECENIA DOTYCZĄCE ROZWIERCANIA I POGŁĘBIANIA	9
ZALECENIA DOTYCZĄCE GWINTOWANIA	10
ZALECENIA DOTYCZĄCE FREZOWANIA	12
ZALECENIA DOTYCZĄCE TOCZENIA	17
WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK WIERCENIA I FREZOWANIA	18
ZALECENIA DOTYCZĄCE NARZĘDZI	20

Niniejszy informator zawiera jedynie ogólne zalecenia. SSAB nie ponosi odpowiedzialności za ich przydatność w konkretnych przypadkach, dlatego też odpowiedzialność za dokonanie niezbędnych dostosowań do warunków w każdym indywidualnym przypadku spoczywa na użytkowniku.



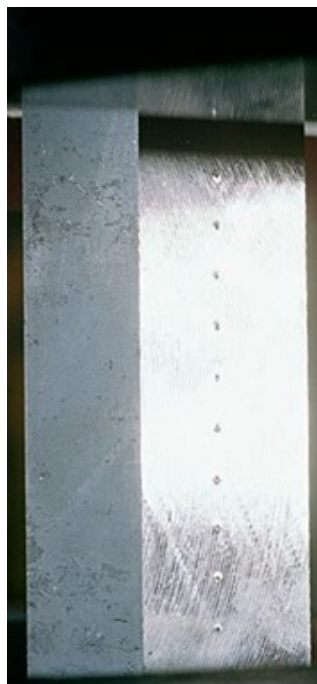
WSTĘP

Stal Strenx o wysokiej wytrzymałości może być obrabiana narzędziami ze stali szybko tnącej (HSS) lub węgla spiekanego (CC). W informatorze znajdują się nasze zalecenia dotyczące parametrów skrawania (prędkości posuwu i prędkości obrotowe) oraz doboru narzędzi. Omówiono tu również inne czynniki, które należy uwzględnić przy obróbce skrawaniem. Przedstawione tu rekomendacje bazują na naszych własnych testach narzędzi różnych marek i konsultacjach z czołowymi producentami narzędzi.

Zalecane parametry skrawania i dobór narzędzi mają zastosowanie również do naszych stali Strenx MC, Plus i MC Plus, charakteryzujących się tą samą klasą wytrzymałości. Dla stali Strenx 600 MC, Strenx 650 MC, Strenx 100, Strenx 100 XF i Strenx 110 XF stosuje się te same parametry skrawania jak dla stali Strenx 700.

CHARAKTERYSTYCZNE WŁAŚCIWOŚCI STALI STRENX

	Twierdź w skali Brinella (HBW)	Twierdź w skali Rockwella (HRC)	Wytrzymałość na rozciąganie R_m (N/mm ²)
Strenx 700	~260	~24	~860
Strenx 900	~300	~29	~935
Strenx 960	~320	~32	~990
Strenx 1100	~430	~43	~1340
Strenx 1300	~500	~49	~1580



Test na rozciąganie R_m (N/mm²)

DOSTAWCY NARZĘDZI, KTÓRYCH POLECAMY I Z KTÓRYMI WSPÓŁPRACOWALIŚMY

Wszystkie zalecenia zawarte w niniejszym informatorze oparte są na wynikach testów praktycznych przeprowadzonych na wielu narzędziach w różnych sytuacjach. Współpracujemy z należącymi do światowej czołówki producentami narzędzi, których produkty polecamy.

Dorato Tools	www.d-tools.se
Emuge Franken	www.emuge-franken.de
Granlund Tools	www.granlund.com
Hoffmann Group	www.hoffmann-group.com
IZAR Cutting Tools	www.izartool.com
ISCAR	www.iscar.com
Komet Group	www.kometgroup.com
Manigley	www.manigley.ch
Mitsubishi	www.mitsubishicarbide.com
Sandvik Coromant	www.sandvik.coromant.com
SECO TOOLS	www.secotools.com
Witech	www.witec-tools.de
WNT	www.wnt.com



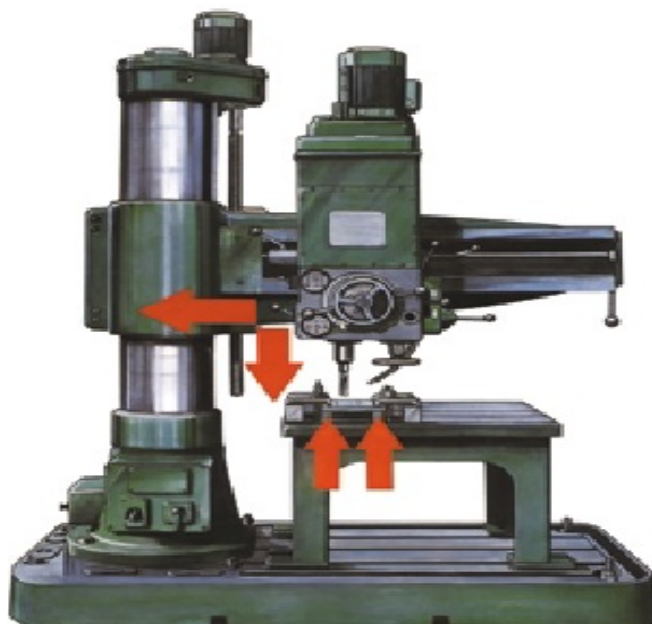
ZALECENIA DOTYCZĄCE WIERCENIA

WIERTŁA HSS

Należy stosować wyłącznie wiertła ze stali szybko tnącej, jeżeli warunki pracy maszyny są niestabilne. Wiertła HSS nadają się do pracy, jeżeli skala twardości stali nie przekracza 500 HB. W przypadku dobrych parametrów maszyny do wyboru są wiertła pełnowęglkowe z wymiennymi głowicami lub wiertła z wkładkami wymiennymi.

PORADY W CELU ZMNIEJSZENIA DRGAŃ I ZWIĘKSZENIA TRWAŁOŚCI WIERTŁA

- Odległość obrabianego elementu od kolumny wiertarki oraz końcówki wiertła powinna być możliwie najmniejsza
- Nie stosować wiertel dłuższych, niż jest to potrzebne
- Zawsze należy stosować metalowe elementy mocujące oraz dystansowe, jak również bezpiecznie zamocować obrabiany przedmiot
- Stół powinien być stabilny i sztywny
- Zawsze należy stosować chłodziwo
- Mieszanka chłodziwa: 8-10%
- Na krótko przed przejściem wiertła przez materiał wyłączyć posuw na około sekundę, gdyż w przeciwnym razie odskok sprężysty/luzy mogą odłamać końcówkę wiertła. Ponownie załączyć posuw, gdy zniknie luz/odskok sprężysty.



	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	~ 18	~ 15	~ 7	~ 5
Średnica wiertła Ø	Posuw, fn (mm/obr.) i prędkość (rpm)			
5	0.06/1150	0.06/950	0.05/445	0.04/280
10	0.12/570	0.11/475	0.10/220	0.08/140
15	0.17/380	0.16/320	0.15/150	0.12/95
20	0.24/290	0.23/240	0.20/110	0.16/70
25	0.30/230	0.29/190	0.25/90	0.20/55
30	0.36/190	0.35/160	0.30/75	0.24/45



HSS, HSS-E, HSS-Co

Poszczególne otwory mogą być wiercone za pomocą zwykłego wiertła HSS. W celu racjonalnego zastosowania zaleca się wiertło mikrostopowe (HSS-E) lub wiertło ze stali kobaltowej (HSS-Co).



HSS-Co

Należy użyć wiertła HSS-Co (8% Co) o małym kącie pochylenia linii śrubowej i solidnego rdzenia, które jest w stanie wytrzymać wysokie momenty obrotowe.

WZORY I DEFINICJE

$$Vc = \pi \times d \times n / 1000$$

$$n = Vc \times 1000 / \pi \times d$$

$$vf = n \times fn$$

$$\pi = 3,14$$

Vc = prędkość skrawania (m/min)

n = prędkość (obr./min)

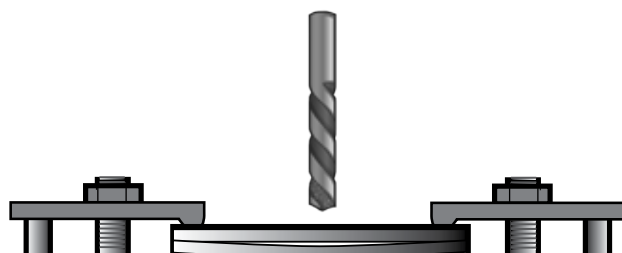
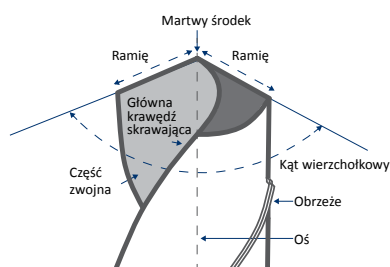
fn = posuw (mm/obr.)

vf = posuw (mm/min)

d = średnica wiertła

PORADY DLA WIERCENIA W CIENKIEJ PŁYCE (O GRUBOŚCI PONIŻEJ 8 MM)

1. Aby uniknąć ugięcia, należy przygotować dobre elementy mocujące pod płytą.
2. Zaleca się stosowanie wiertła wymiennego, które rozpoczyna cięcie na obwodzie, co nie wytwarza wysokiego ciśnienia – jak w przypadku twardego wiertła z węgla.
3. Przy średnicy wiertła powyżej Ø 10 mm i kącie wierchołkowym między 118-140° istotne jest przygotowanie dobrego elementu mocującego pod płytą. Jeśli wiertło przebije się przez dolną powierzchnię bez wsparcia pozwalającego na utrzymanie kierunku końcówki, może to doprowadzić do powstania owalnego i niewymiarowego otworu (patrz: rysunek).
4. Należy zmniejszyć posuw i zwiększyć prędkość cięcia Vc, zwłaszcza przy użyciu wiertła wymiennego.



WIERTŁA PEŁNOWĘGLIKOWE

Dla maszyny o stabilnych parametrach i z wewnętrznym chłodzeniem



		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)		70-100	60-90	40-60	35-50
fn (mm/obr.)		min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.
Śred-nica	3.0-5.0	0.03-0.06	0.03-0.06	0.03-0.05	0.03-0.05
	5.01-10.0	0.06-0.12	0.06-0.12	0.05-0.11	0.05-0.10
	10.01-15.0	0.12-0.18	0.12-0.18	0.11-0.16	0.10-0.15
	15.01-20.0	0.18-0.25	0.18-0.24	0.16-0.22	0.15-0.19

- Wiercenie 7x Dc, zmniejszyć posuw ~ 20%.
- Wiercenie z chłodzeniem zewnętrznym, zmniejszyć prędkość i posuw ~ 20%.

WIERTŁO Z WKŁADKAMI WYMIENNYMI

Dla maszyny o stabilnych parametrach i z wewnętrznym chłodzeniem.

Ważne: Należy użyć możliwie najkrótszego wiertła. Zalecenia dotyczą 2XØ.



		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)		100-150	80-140	50-90	40-70
fn (mm/obr.)		min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.
Śred-nica	12.0-20.0	0.04-0.10	0.04-0.10	0.04-0.10	0.04-0.08
	20.01-30.0	0.06-0.12	0.06-0.12	0.06-0.12	0.04-0.10
	30.01-44.0	0.06-0.14	0.06-0.14	0.06-0.14	0.06-0.12
	44.01-63.5	0.08-0.16	0.08-0.16	0.08-0.16	0.08-0.14

- Dane dot. cięcia dla wiertła wymiennego zostały opracowane we współpracy z firmą Sandvik Coromant.

WIERTŁA Z WYMIENNYMI GŁOWICAMI WIERTNICZYMI

Dla maszyny o stabilnych parametrach i z wewnętrznym chłodzeniem.



		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)		70-100	60-90	40-60	35-50
fn (mm/obr.)		min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.
Śred-nica	7.5-12.0	0.08-0.13	0.08-0.13	0.07-0.11	0.06-0.10
	12.01-20.0	0.13-0.22	0.13-0.22	0.11-0.15	0.10-0.14
	20.01-25.0	0.22-0.28	0.22-0.27	0.15-0.20	0.14-0.18
	25.01-33.0	0.28-0.37	0.27-0.36	0.20-0.28	0.18-0.24

ZALECENIA DOTYCZĄCE ROZWIERCANIA I POGŁĘBIANIA

Rozwiercania/pogłębiania najlepiej wykonywać przy użyciu frezu z wymiennymi wkładkami od dostawcy Granlund. Zawsze należy korzystać z obrotowego pilota i używać chłodziwa. Poniższa tabela zawiera średnicę śruby i numer produktu dla poszczególnych frezów.

W przypadku rozwiercania należy zmniejszyć parametry skrawania o około 30%.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	70-100	40-80	20-50	15-45
fn (mm/obr.)	0.10-0.20	0.10-0.20	0.10-0.20	0.10-0.20
Średnica	Prędkość (obr./min)			
18.0-26.0	855-1770	490-1415	245-885	185-795
26.0-38.0	590-1225	335-980	170-610	125-550
38.0-47.0	475-840	270-670	135-420	100-380
47.0-60.0	370-680	210-540	105-340	80-305



WHV



KV9

ROZWIERCANIA I POGŁĘBIANIA – TABELA DLA ŚRUB

Rozmiar	Numer artykułu	Ø główki śruby
M8	0KV9-18.0	16
M10	0KV9- 20.5 / 1KV9- 20.0	20
M12	0KV9- 25.0 / 1KV9- 26.0	24
M14	1KV9- 30.0	27
M16	1KV9- 30.0 / 2KV9- 32.0	30
M20	2KV9- 38.0	36
M24	2KV9- 40.0	39
Rozmiar	Numer artykułu	Ø główki śruby
M10	0WHV- 18.0	16
M12	0WHV- 20.0 / 1WHV- 20.0	18
M14	0WHV- 23.0 / 1WHV- 23.0	21
M16	1WHV- 26.0	24
M20	1WHV- 32.0	30
M24	1WHV- 38.0 / 2WHV- 38.0	36
M30	2WHV-47.0	45



ZALECENIA DOTYCZĄCE GWINTOWANIA

Przy zastosowaniu odpowiednich narzędzi i opravek narzędziowych, dla twardości do 500 HB, zalecamy gwintowanie przy użyciu 4-zwojnych gwintownic, które są w stanie wytrzymać bardzo wysoki moment obrotowy występujący podczas gwintowania w twardych materiałach. Jeśli średnica nie stanowi wartości krytycznej, wywiercony otwór może być o 3% większy niż standardowy (patrz: tabela poniżej). Pozwoli to zwiększyć trwałość gwintu.



Gwintowanie otworów przelotowych



Gwintowanie otworów nieprzelotowych

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	10-12	7-10	3-5	2.5-3.5
Rozmiar	Prędkość (obr./min)			
M5	635-765	445-635	-*	-*
M6	530-640	370-530	210-320	-*
M8	400-480	280-400	160-240	100-140
M10	320-380	225-320	125-190	80-110
M12	265-320	185-265	105-160	65-95
M14	225-275	160-225	90-135	57-80
M16	200-240	140-200	80-120	50-70
M20	160-190	110-160	65-95	40-55
M24	130-160	90-135	50-80	30-45
M27	120-140	80-120	45-70	30-40
M30	105-125	75-105	40-65	25-35

* Nie zaleca się gwintowania. Zaleca się frezowanie gwintu.

EMUGE Franken jest dostawcą narzędzia posiadającego rodzaj oprawki, którą zalecamy przy gwintowaniu; patrz rysunek po prawej stronie.

Rozmiar	Skok	Średnica wiercenia $\varnothing$ min.-maks.
M4	0.7	3.3-3.4
M5	0.8	4.2-4.3
M6	1	5.0-5.1
M8	1.25	6.8-6.9
M10	1.5	8.5-8.7
M12	1.75	10.25-10.5
M14	2	12-12.3
M16	2	14-14.3
M20	2.5	17.5-18
M24	3	21-21.5
M27	3	24-24.5
M30	3.5	26.5-27.0



Oprawka wahlowa do wiercenia/maszyn CNC.



Miękka oprawka synchroniczna do maszyny CNC.

ZALECENIA DLA FREZOWANIA GWINTU

Do wykonania frezowania gwintu konieczne jest użycie maszyny CNC.
Dostawca narzędzi może zapewnić wsparcie dla oprogramowania maszyn CNC.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	100-130	80-110	50-70	40-60
fz (mm/ząb)	0.03-0.06	0.03-0.06	0.02-0.05	0.02-0.05



PORADY DOTYCZĄCE GWINTOWANIA I FREZOWANIA GWINTU

- Gwint otworu nieprzelotowego charakteryzuje się mniejszą trwałością ze względu na mniejszą średnicę rdzenia.
- Przed gwintowaniem należy upewnić się, że wywiercony wstępnie otwór jest w dobrym stanie (nie należy stosować zużytych wiertel).
- Zawsze należy stosować gwintownice otulone.
- Frezowanie gwintu należy wykonać w 2 biegach roboczych.
- Mieszanka chłodziwa powinna wynosić od 8 do 10%.
- Zalecamy frezowanie współbieżne.



ZALECENIA DOTYCZĄCE FREZOWANIA

PORADY DOTYCZĄCE FREZOWANIA

- Umieścić frez mimośrodowo (na lewo), aby uzyskać grubszy wiór przy wejściu i uniknąć grubego wióru przy wylocie.
- Należy zapobiec przecinaniu linii środkowej frezu, gdyż może to spowodować wibracje.
- Zawsze należy stosować frezowanie współbieżne.
- Zaleca się, aby szerokość cięcia (a_e) wynosiła 25 lub 75-80% średnicy.
- Należy stosować metodę skrawania z toczeniem.
- Frezowanie na sucho zaleca się w przypadku stosowania wkładki.
- Przy niskim zasilaniu maszyny należy użyć wysokiego skoku skrawania.
- Zawsze używać dobrego sprzętu zaciskowego.
- Głębokość skrawania z frezowaniem gazowym krawędzi powinna wynosić co najmniej 2 mm, tak aby uniknąć twardej warstwy powierzchniowej krawędzi cięcia.



WZORY I DEFINICJE

$$n = V_c \times 1000 / \pi \times d$$

$$V_c = \pi \times d \times n / 1000$$

$$v_f = f_z \times n \times z_n$$

$$f_z = v_f / n \times z_n$$

$$\pi = 3,14$$

$$V_c = \text{prędkość skrawania (m/min)}$$

$$n = \text{prędkość (obr./min)}$$

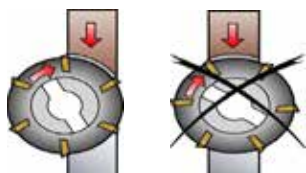
$$f_z = \text{posuw na ząb (mm/ząb)}$$

$$v_f = \text{posuw (mm/min)}$$

$$z_n = \text{liczba krawędzi skraw.}$$

$$d = \text{średnica narzędzia}$$

$$a_p = \text{głębokość cięcia (mm)}$$



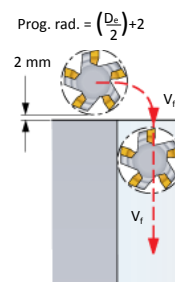
Jeśli obrabiany przedmiot jest toczone przy wprowadzeniu do skrawania, grubość wiórów na wyjściu jest zawsze zero-
wa, co wpływa pozytywnie na trwałość narzędzia.



Metoda cięcia z toczeniem



Bezpośrednio na obrabiany przedmiot



KLASY PŁYTEK DO FREZOWANIA

P	ISO	ANSI	
	01	C8	↑
	10	C7	
	20		
	30	C6	
	40		
M	50	C5	↓
	10		↑
	20		
	30		
K	40		↓
	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	
H	40		↓
	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	↓

OBRABIANY MATERIAŁ

P	ISO P= Stal
M	ISO M = Stal nierdzewna
K	ISO K = Żeliwo
H	ISO H = Stal hartowana

↑ = Odporność na zużycie

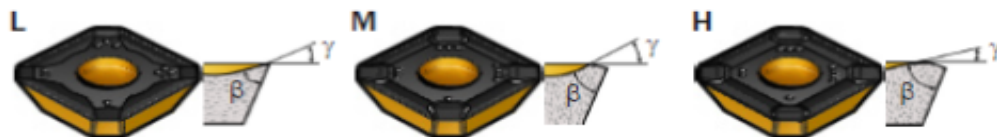
↓ = Wytrzymałość

* Przykład wkładki klasy 1030.

Dwie ostatnie cyfry w klasie wkładki wskazują na miejsce płytki w tej skali, jeśli płytka posiada odporność na zużycie lub obciążenia.

GEOMETRIA PŁYTKI

Makrogeometria wpływa na wiele parametrów w procesie cięcia. Płytki z mocną krawędzią tnącą może pracować przy wyższych obciążeniach, ale także generować większą siłę cięcia, zużywać więcej energii i wytwarzać więcej ciepła.



Parametr	L	M	H
Moc krawędzi			
Siły skrawania			
Zużycie energii			
Maksymalna grubość wióra			
Wytwarzane ciepło			

Niska Średnia Wysoka

- Przy niskim zasilaniu maszyny oraz niestabilnych warunkach pracy maszyny należy używać wkładek klasy P30-50 z lekką geometrią frezu i wysokim skokiem skrawania.

ZALECENIA DLA FREZOWANIA CZOŁOWEGO Z KĄTEM USTAWIENIA 45°

Przy bardzo stabilnych warunkach maszyny i ze sztywnym montażem wkładki klasy P10 byłaby bardziej odpowiednia we wszystkich operacjach frezowania z wkładkami. W takim przypadku prędkość cięcia może być zwiększona o około 80-100%.

Zalecenia dla przeciętnych warunków maszynowych.



	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	100-140
Posuw (fz)	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.
Klasa wkładki P30	0.15-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35

ZALECENIA DLA FREZOWANIA CZOŁOWEGO Z WKŁADKAMI OKRĄGŁYMI

Okrągłe wkładki mają mocne krawędzie tnące i są odpowiednie w sytuacji, gdy powierzchnia posiada dziury i ubytki itp.

Zalecenia dla przeciętnych warunków maszynowych.



	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	100-140
Posuw (fz)	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.
Klasa wkładki P30	0.10-0.25	0.10-0.25	0.10-0.25	0.10-0.25



ZALECENIA DLA FREZOWANIA RAMIENNEGO Z KĄTEM USTAWIENIA 90°

Zalecenia dla przeciętnych warunków maszynowych.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	90-130
Posuw (fz)	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.
Klasa wkładki P30	0.12-0.25	0.12-0.25	0.12-0.25	0.12-0.25

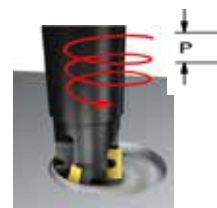
WYKONANIE OTWORÓW Z WYSOKIM POSUWEM FREZOWANIA (CYRKULACYJNE ROZWIERCANIE)

Cyrkulacyjne rozwieranie (zwane również interpolacją śrubową i interpolacją spiralną może stanowić alternatywę dla wiercenia). Polega ono na jednoczesnym przemieszczaniu się po torze kołowym (X i Y) wraz z posuwem osiowym (Z) o określonym skoku (P). Do wykonania cyrkulacyjnego rozwierania potrzebna jest maszyna CNC.

Zalecenie

- Używać sprężonego powietrza do usuwania metalowych wiórów.
- Zawsze należy stosować frezowanie współbieżne.
- $P = \text{skok mm/obr.}$
- Maksymalny skok z wkładką rozmiaru 09 wynosi 1,2 mm.
- Maksymalny skok z wkładką rozmiaru 14 wynosi 2,0 mm.

Rozwieranie cyrkulacyjne



Zalecenie dla przeciętnych warunków maszynowych.

	Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)	200-250	180-220	110-150	100-140
Posuw (fz)	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.
Klasa wkładki P30	0.15-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35



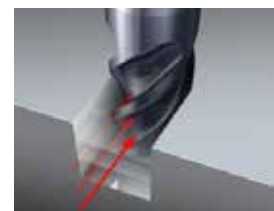
Coromill 210

- Fz i skok/obr. zalecane są dla frezu CoroMill 210 firmy Sandvik Coromant.

ZALECENIA DLA FREZOWANIA WALCOWO-CZOŁOWEGO NARZĘDZIEM Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH

Zalecenia dla frezowania rowków.

		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)		95-120	85-110	70-95	45-70
Posuw (fz)		min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.
Śred- nica	3.0-6.0	0.01-0.035	0.01-0.03	0.01-0.03	0.01-0.025
	8.0-12.0	0.04-0.07	0.04-0.07	0.03-0.06	0.03-0.05
	14.0-20.0	0.07-0.10	0.07-0.10	0.06-0.08	0.05-0.07



Zalecenia dla frezowania rowków

ap (głębokość skrawania)
maksymalnie 0,5x D



Zalecenia dla frezowania
ramiennego

ap (użyj całą długość cięcia)

ae (promieniowa głębokość
cięcia) maksymalnie 0,1 x D

ZALECENIA DLA FREZOWANIA RAMIENNEGO

		Strenx 700	Strenx 900/960	Strenx 1100	Strenx 1300
Vc (m/min)		210-240	180-210	160-190	120-150
Posuw (fz)		min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.	min.-maks.
Śred- nica	3.0-6.0	0.02-0.05	0.02-0.04	0.02-0.04	0.015-0.035
	8.0-12.0	0.07-0.10	0.06-0.09	0.06-0.09	0.05-0.07
	14.0-20.0	0.10-0.14	0.10-0.13	0.10-0.12	0.08-0.10

- Jeśli to możliwe, aby usunąć wiór, należy używać wyłącznie sprężonego powietrza i oprawki typu weldon na narzędzia o średnicy ponad 10 mm.

ZALECENIA DOTYCZĄCE TOCZENIA

Poniższe zalecenia parametrów skrawania mają zastosowanie do klas twardych węglików spiekanych. Klasy te są niezbędne do wykonywania czynności, w których mogą wystąpić skutki, takie jak podczas obracania płyty z frezowaniem gazowym krawędzi.

Gatunek płytek	P25 / C6	P35 / C6-C7	K20 / C2
Posuw f_n (mm/obr.)	0.1 - 0.4 - 0.8	0.1 - 0.4 - 0.8	0.1 - 0.3
	Prędkość skrawania V_c (m/min)		
Strenx 700	285-195-145	230-150-100	-
Strenx 900/960	130-90-70	105-65-45	-
Strenx 1100	130-90-70	105-65-45	-
Strenx 1300	-	-	100-80

- Przy wyższej prędkości posuwu należy zmniejszyć prędkość skrawania.

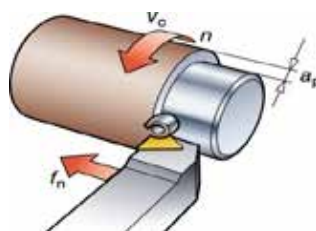
WZORY I DEFINICJE

$$V_c = \pi \times d \times n / 1000$$

$$n = V_c \times 1000 / \pi \times d$$

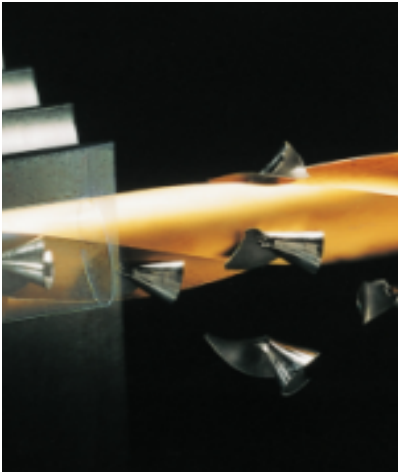
$$v_f = n \times f_n$$

$\pi = 3,14$
 V_c = cprędkość skrawania (m/min)
 n = prędkość (obr./min)
 f_n = posuw (mm/obr.)
 v_f = posuw (mm/min)
 d = $\varnothing$ przedmiotu obróbki
 a_p = głębokość skrawania (mm)



WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK WIERCENIA I FREZOWANIA

WIERCENIE

Mała wytrzymałość narzędzia z węglików spiekanych		●	●	●	●	●				
Niska trwałość narzędzia HSS			●	●		●		●	●	
Drgania	●			●		●				●
Zużycie na krawędzi tnącej/obrzeżu				●	●			●		
Zużycie na krawędzi dłuta/w środku wiertła				●			●			●
Asymetryczne otwory			●	●		●				●
Małe wykruszenia krawędzi tnących	●		●				●			
Narastanie wióra w rowkach wiertła		●		●			●			●
Wiór w rogu krawędzi tnących		●		●	●	●				
Otwory powyżej/poniżej normy				●		●				●
										
Wybierz twardszą klasę węglika spiekanego.										
Zwiększ szybkość przepływu chłodziwa i oczyść otwory chłodzące wiertła										
Sprawdź, czy używasz odpowiedniej klasy HSS lub węglików spiekanych										
Sprawdź wytyczne dla parametrów skrawania										
Sprawdź oprawkę i wykażane całkowite zużycie										
Popraw ustawienie obrabianego przedmiotu/zmniejsz długość pozycji narzędzia.										
Zwiększ prędkość skrawania										
Zmniejsz prędkość skrawania										
Zwiększ posuw										
Zmniejsz posuw										



FREZOWANIE

Zużycie pola		●			●				●		●
Zużycie lejowe		●					●				●
Odształcenie plastyczne		●		●							●
Narastanie krawędzi tnącej			●		●		●				
Zapchanie wiórem				●		●		●			
Małe wykruszenia krawędzi tnących			●				●		●	●	
Krótki czas życia frezu/wkładek		●			●				●		●
Drgania	●	●			●	●	●	●	●		
Brak mocy/momentu obrotowego		●				●	●	●			
											
Umieść frez mimośrodowo, patrz: strona 15											
Zmniejsz prędkość skrawania											
Zwiększ prędkość skrawania											
Zmniejsz posuw											
Zwiększ posuw											
Użyj frezu z wysokim skokiem											
Użyj mniejszego frezu i wkładki z lekką geometrią skrawania, patrz: strona 16											
Zmniejsz głębokość skrawania											
Sprawdź konfigurację frezu											
Użyj twardszej klasy wkładek											
Użyj wkładki klasy bardziej odpornej na ścieranie											

ZALECENIA DOTYCZĄCE NARZĘDZI

WIERCENIE W STALI STRENX



Wiertło ze stali szybko tnącej – stop z 8% kobaltu (HSS-Co 8%)

Dostawca: Alpen-MayKestag, Austria
www.alpenmaykestag.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
HSS -E Co 8 Taper Shank Drills, WN 103	832xxxxx	8.0-40.0



Wiertło ze stali szybko tnącej – stop z 8% kobaltu (HSS-Co 8%)

Dostawca: Witec, Niemcy
www.witec-tools.de

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
TYPE WITEC MN	2-135 15 VAP	10.0-40.0



Wiertło ze stali szybko tnącej – stop z 8% kobaltu (HSS-Co 8%)

Dostawca: Somta, Republika Południowej Afryki
www.somta.co.za

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
MTS Armour Piercing drill	261xxxx	10.0-50.0



Wiertło ze stali szybko tnącej – stop z kobaltem

Dostawca: Izar, Hiszpania
www.izartool.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Ref 1054	32xxx	2.0-12.0

Wiertło ze stali szybkotnącej – stop z kobaltem

(DRILL BIT COBALT”S”+X-ALCR TAPER STUB)

Dostawca: Izar, Hiszpania

www.izartool.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Ref 1054	xxxxx	14,0-30,0

**Wiertło ze stali szybkotnącej – stop z 8% kobaltu**

(HSCo – 8%)

Dostawca: Presto tools, Anglia

www.presto-tools.co.uk

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Armour Piercing drill (APX)	11211 xx.xx	5.0-32.0

**Wiertła pełnowęglkowe**

Dostawca: Emuge Franken, Niemcy

www.emuge.de/english

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
EF-Drill-STEEL	TA203344.xxxx	2.8-16.0

**Wiertła pełnowęglkowe**

Dostawca: Sandvik Coromant AB, Szwecja

www.sandvik.coromant.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Cordrill R840 Delta C	R840-xxxx-30-A1A	3.0-20.0

**Wiertła pełnowęglkowe**

Dostawca: Granlund Tool AB, Szwecja

www.granlund.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
THUNDER / T80	T80-xx.x	10.0-30.0

**Wiertła pełnowęglkowe**

Dostawca: Mitsubishi, Japonia

www.mitsubishicarbide.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
MPS1 (DP 1021)	MPS1-xxxxS	3.0-20.0



Wiertła pełnowęglkowe

Dla stopnia twardości 450 HB i poniżej, w przeciwnym razie M-geometrii.

Dostawca: Seco, Szwecja

www.secotools.com



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Seco Feedmaks.	* SD203A-12,0-36-12R1	2.0-20.0

* Przykład dla $\varnothing$ 12.

Wiertła pełnowęglkowe

Dostawca: WNT, Niemcy

www.wnt.com



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
WTX-UNI	11780	3.0-25.0

Wiertła pełnowęglkowe

Dostawca: Hoffmann-Group, Niemcy

www.hoffmann-group.com



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Garant 122500	122500	1,0-20,0

Wiertła z wymiennymi głowicami wiertniczymi

Klasa głowicy: IDI SG IC908

Dostawca: Iscar, Izrael

www.iscar.com



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Chamdrill	DCM xxx-xxx-xxA-3D	7.5-25.9

Wiertła z wymiennymi głowicami wiertniczymi

Klasa głowicy: ICP IC 908

Dostawca: Iscar, Izrael

www.iscar.com



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
SumoCham	DCN xxx-xxx-xxA-3D	6.0-32.0

Wiertła z wymiennymi głowicami wiertniczymi

Klasa głowicy: P-geometry (HB 7530)

Dostawca: Hoffmann-Group, Niemcy

www.hoffmann-group.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
HiPer-Drill	DCN xxx-xxx-xxA-3D	13,0-32,75



Wiertła z wymiennymi głowicami wiertniczymi

Klasa głowicy: P-geometry (PM 4234)

Dostawca: Sandvik Coromant AB, Szwecja

www.sandvik.coromant.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
CoroDrill 870	870-xxxx-xxxx	10.0-33.0



Wiertło z wymiennymi wkładkami

Klasa wkładek: Wkładka centralna

LM 1044 Wkładka boczna LM 4044

Dostawca: Sandvik Coromant, Szwecja

www.sandvik.coromant.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
CoroDrill 880	880-Dxxxxxxx-xx	12.0-63.0



Wiertło z wymiennymi wkładkami

Klasa wkładek: T250D z P1 geometry

Dostawca: Seco, Szwecja

www.secotools.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Perfomax	SD503-xx.x-xxR7	15.0-59.0



Pogłębianie w stali STRENGTH

Użyj pogłębiacza z wkładkami wymiennymi, klasa wkładek kończy się na literę H

Dostawca: Granlund Tool, Szwecja

www.granlund.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
WHV counterbore	XWHV-xx.x	18.0-75.0



Rozwiercanie w stali STRENX

Użyj pogłębiacza z wkładkami wymiennymi, klasa wkładek zawsze kończy się na literę H

Dostawca: Granlund Tool, Szwecja

www.granlund.com



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
KV countersink	xKV9-xx.x	20.5-60.0

Gwintowanie w stali STRENX

Gwintownica otworów przelotowych

Gwintownica HSSE-PM z powłoką TiCN

Dostawca: Manigley, Szwajcaria

www.manigley.ch



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
105/4 DUO	433xx	M3-M30

Gwintowanie otworów nieprzelotowych

Gwintownica HSSE-PM z powłoką TiCN

Dostawca: Manigley, Szwajcaria

www.manigley.ch



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
131/3 DUO	433xx	M3-M36

Gwintowanie otworów przelotowych

HSS-E-PM z powłoką CoolTop

Dostawca: Sandvik Coromant, Szwecja

www.sandvik.coromant.com



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
CoroTap 200	E324 / E326	M3-M20

Gwintowanie otworów przelotowych

HSSE-PM z powłoką TiAlN

Dostawca: Hoffmann-Group, Niemcy

www.hoffmann-group.com



Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Garant 132065	132065-Mxx	M3-M16

Gwintowanie otworów przelotowych

HSSE-PM z powłoką TiCN

Dostawca: BASS, Niemcy

www.bass-tools.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
VARIANT 1/2 TIH	1088XX	M2-M16



Frezowanie gwintu w stali Strenx

Frez gwintu z węgla spiekanego z powłoką TiCN

Dostawca: Emuge Franken, Niemcy

www.emuge.de/english

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
GF-VZ-VHM-R15-IKZ-HB	GFB35106.xxxx	M6-M24



Frezowanie gwintu z węgla spiekanego z powłoką TiCN

Dostawca: Emuge Franken, Niemcy

www.emuge.de/english

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
GSF-VHM 2D IKZ-HB	GF333106.xxxx	M3-M16



Frezowanie walcowo-czołowe w stali Strenx

Frez walcowo-czołowy z węgla spiekanego z powłoką Siron-A

Dostawca: Seco, Szwecja

www.secotools.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
JS 554 Siron-A	JS554xxxx	3.0-25.0



Frezowanie z wkładką w stali Strenx

Frezowanie czołowe z CoroMill 345

Dostawca: Sandvik Coromant, Szwecja

www.sandvik.coromant.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Coromill 345	345-xxxxxx-13x	40-250





Frezowanie czółowe z CoroMill 300

(Okrągłe wkładki)

Dostawca: Sandvik Coromant, Szwecja

www.sandvik.coromant.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Coromill 300	R300-xxxxxx-xxx	10-200



Frezowanie ramienne/czołowe z CoroMill 490

Dostawca: Sandvik Coromant, Szwecja

www.sandvik.coromant.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Coromill 490	490-xxxxx-xxx	20-250



Wykon. otworów z wysokim posuwem

Dostawca: Sandvik Coromant, Szwecja

www.sandvik.coromant.com

Nazwa narzędzia	Nr produktu	Zakres średnicy
Coromill 210	R210-xxxxx-xxx	25-160

Klasa wkładki w stali Strenx

Dla przeciętnych parametrów maszyny należy użyć wkładki klasy P1030. Przy bardzo stabilnych warunkach pracy maszyny i ze sztywnym montażem wkładka klasy P1010 byłaby bardziej odpowiednia, zwłaszcza dla twardości powyżej 500 HB.

Dostawca: Sandvik Coromant, Szwecja

www.sandvik.coromant.com



Nazwa narzędzia	Nr produktu/klasa wkładki		Geometria wkładki
Coromill 210	R210-xxxxxx-Px	1010	M
	R210-xxxxxx-Px	1030	M
Coromill 300	R300-xxxxx-Px	1010	L-M-H
	R300-xxxxx-Px	1030	L-M-H
Coromill 345	345R-1305x-Px	1010	L-M-H
	345R-1305x-Px	1030	L-M-H
Coromill 490	490R-xxxxxx-Px	1010	L-M
	490R-xxxxxx-Px	1030	L-M-H

Przenośne wiertarki magnetyczne dla stali Strenx

Rotabroach Scorpion

Dostawca: Rotabroach, Wielka Brytania

www.rotabroach.co.uk

Model nr.	Rodzaj wiertła	Zakres średnicy
Rotabroach Scorpion (Model CM 500)	Frez TCT do stali Strenx (świder rdzeniowy)	12-100



SSAB jest producentem stali z siedzibą główną w Skandynawii i USA. SSAB oferuje produkty i usługi o wartości dodanej, opracowane w ścisłej współpracy ze swoimi klientami, budując silniejszy, jaśniejszy i bardziej zrównoważony świat. SSAB zatrudnia pracowników w ponad 50 krajach. SSAB posiada zakłady produkcyjne w Szwecji, Finlandii i USA. SSAB jest notowana na giełdzie Nasdaq OMX Nordic Exchange w Sztokholmie oraz posiada wtórne notowania na giełdzie NASDAQ OMX w Helsinkach.

SSAB

ul. Kolejowa 15
55-020 Żórawina
Polska

T +48 71 346 73 11
F +48 71 346 73 20

biuro.pl@ssab.com

www.ssab.pl

The SSAB logo consists of the letters "SSAB" in a bold, blue, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a slight shadow effect, giving them a three-dimensional appearance.