

COLD WORK
TOOL STEEL

STAL NARZĘDZIOWA DO PRACY NA ZIMNO

BÖHLER K888
MATRIX



ZWYCIĘZCA

BÖHLER K888
MATRIX

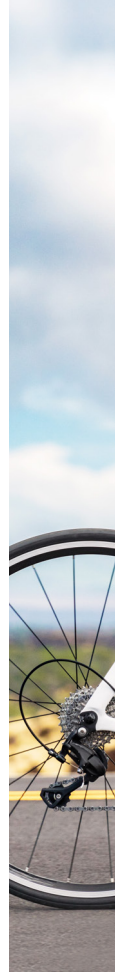
**CHCESZ WYZNACZYĆ NOWE STANDARDY
SWOJEJ DZIAŁALNOŚCI I ZWIĘKSZYĆ
PRODUKTYWNOŚĆ ?**

BÖHLER K888 MATRIX – Ta stal MATRIX cechuje wyśmienite połączenie wytrzymałości oraz wysokiej udarności. Materiały MATRIX mają wysoką wytrzymałość, co jest krytycznym czynnikiem w wielu zastosowaniach. Osiągalna twardość konwencjonalnych stali MATRIX często ogranicza potencjalne zastosowanie. **BÖHLER K888 MATRIX** łamie te bariery oferując to co najlepsze z obu światów stali Matrix i wysokostopowych stali narzędziowych.

BÖHLER K888 MATRIX jest **ZWYCIĘZCĄ** w sytuacjach gdzie wymagane są ekstremalnie wysoka wytrzymałość na ściskanie i udarność. Jego korzystne zachowanie podczas odpuszczania z wyraźnym maksimum twardości wtórnej umożliwia również stosowanie zaawansowanych powłok.

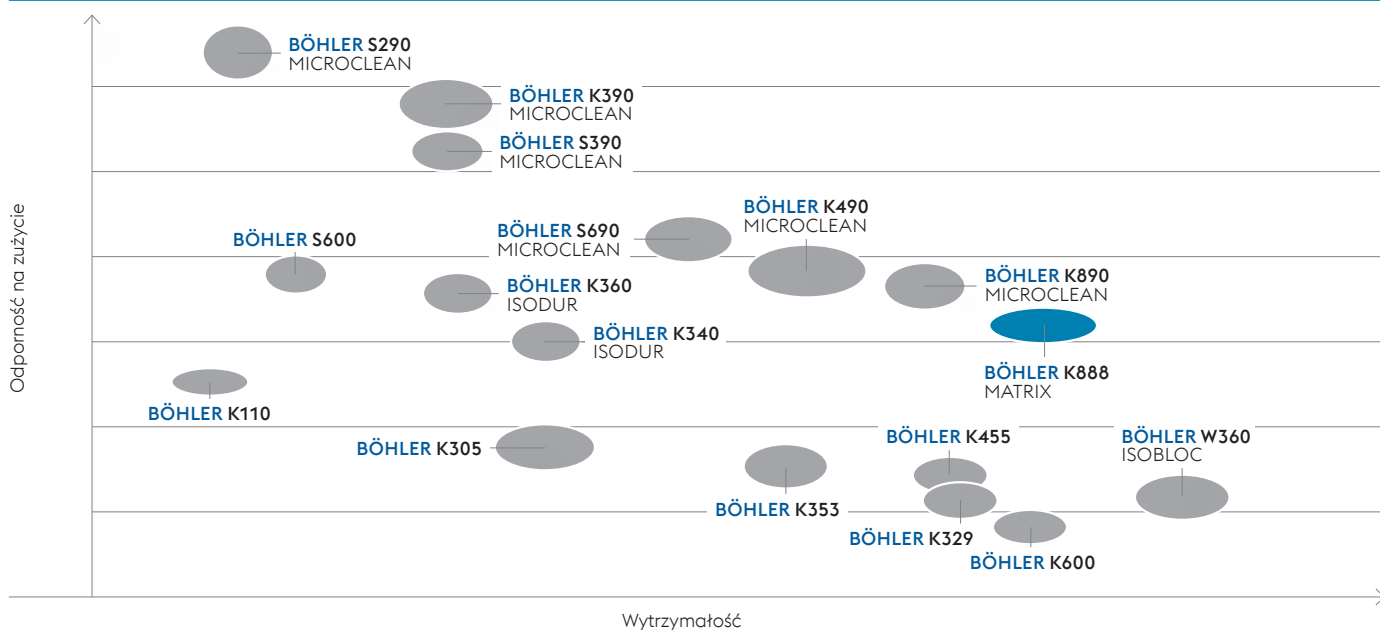
W SKRÓCIE:

- > WYSOKA TWARDOŚĆ
- > WYSOKA WYTRZYMAŁOŚĆ





Pozycja popularnych gatunków BÖHLER



UWAGA: Ta ilustracja jest ogólnopoglądowa. Pozycjonowanie produktu zależy od odpowiedniej obróbki cieplnej i wybranej twardości.

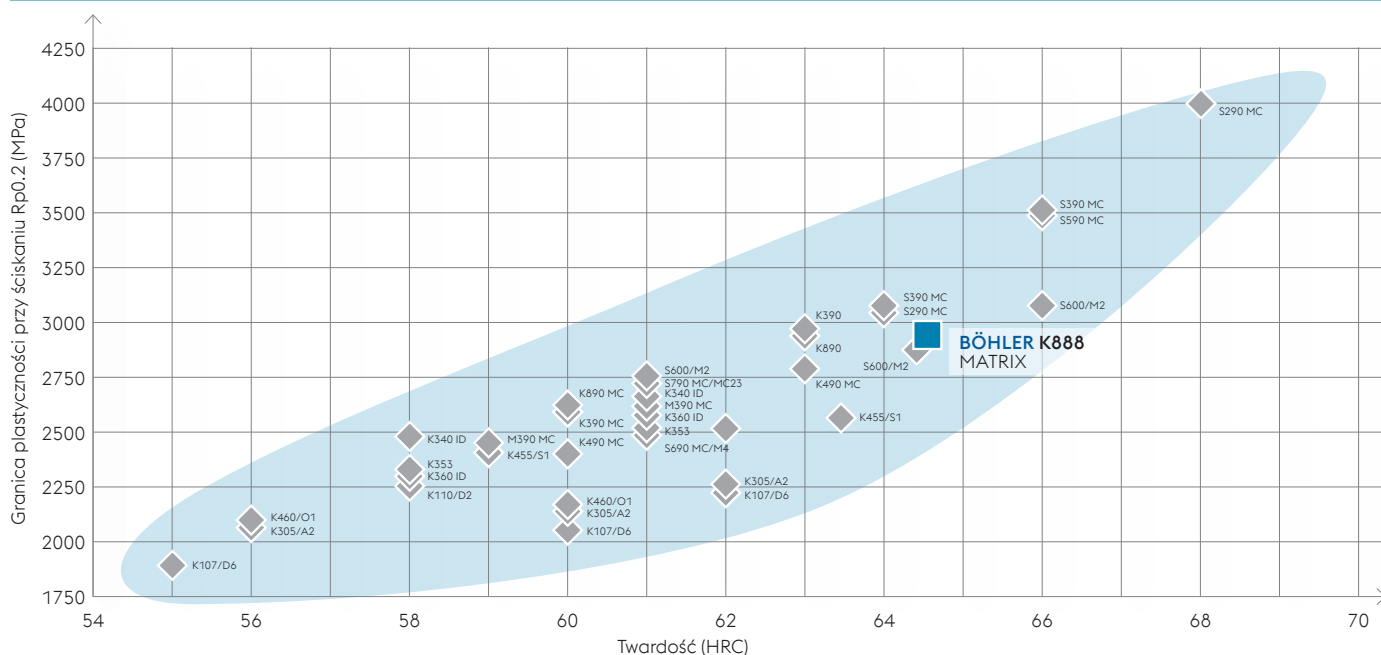
Skład chemiczny (wartości referencyjne w masie %) / opatentowane

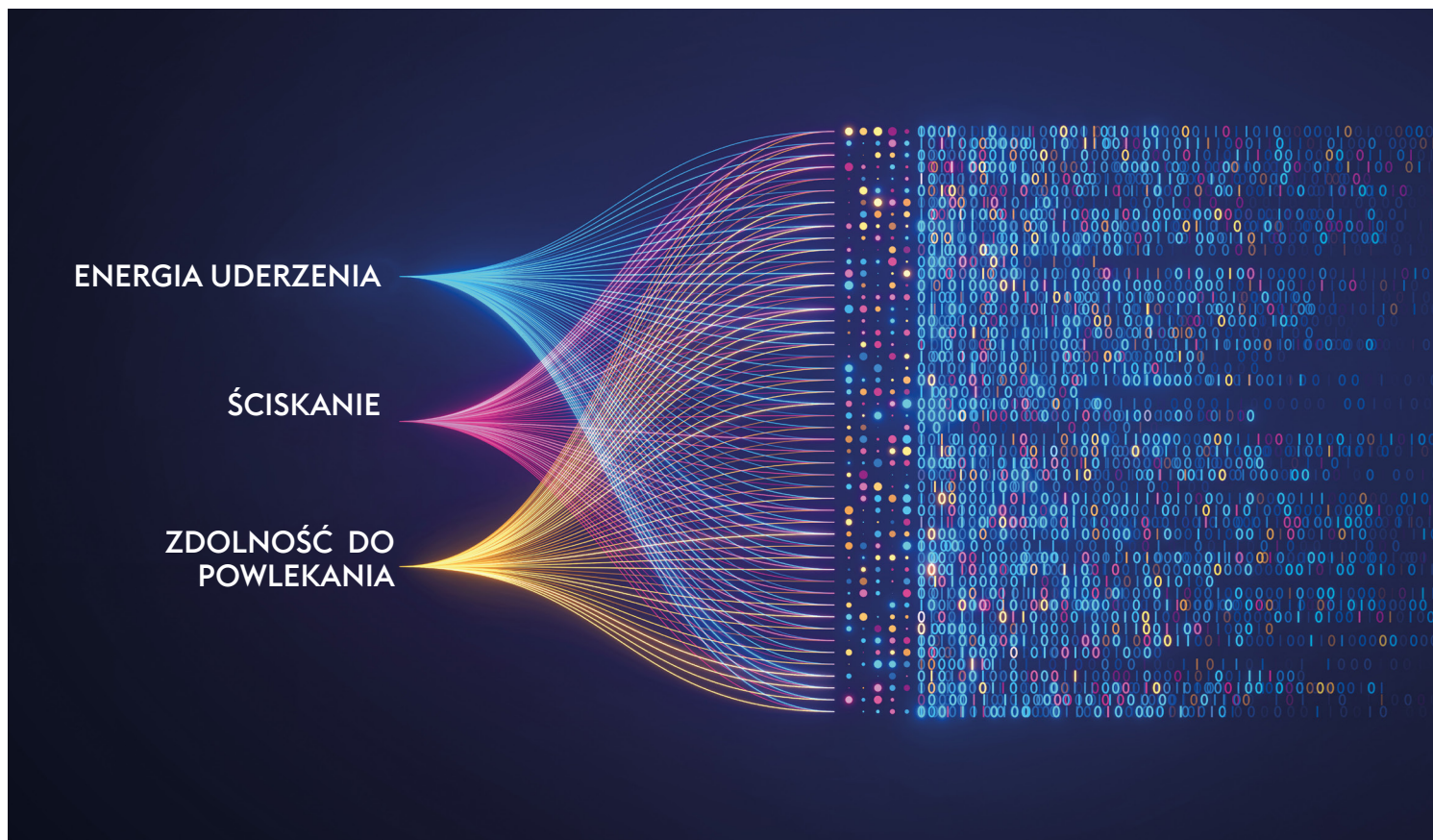
C	Si	Cr	Mo	V	W	Co
0.60	0.85	4.40	2.80	1.10	2.45	3.80

WYŚMIENITE WŁAŚCIWOŚCI

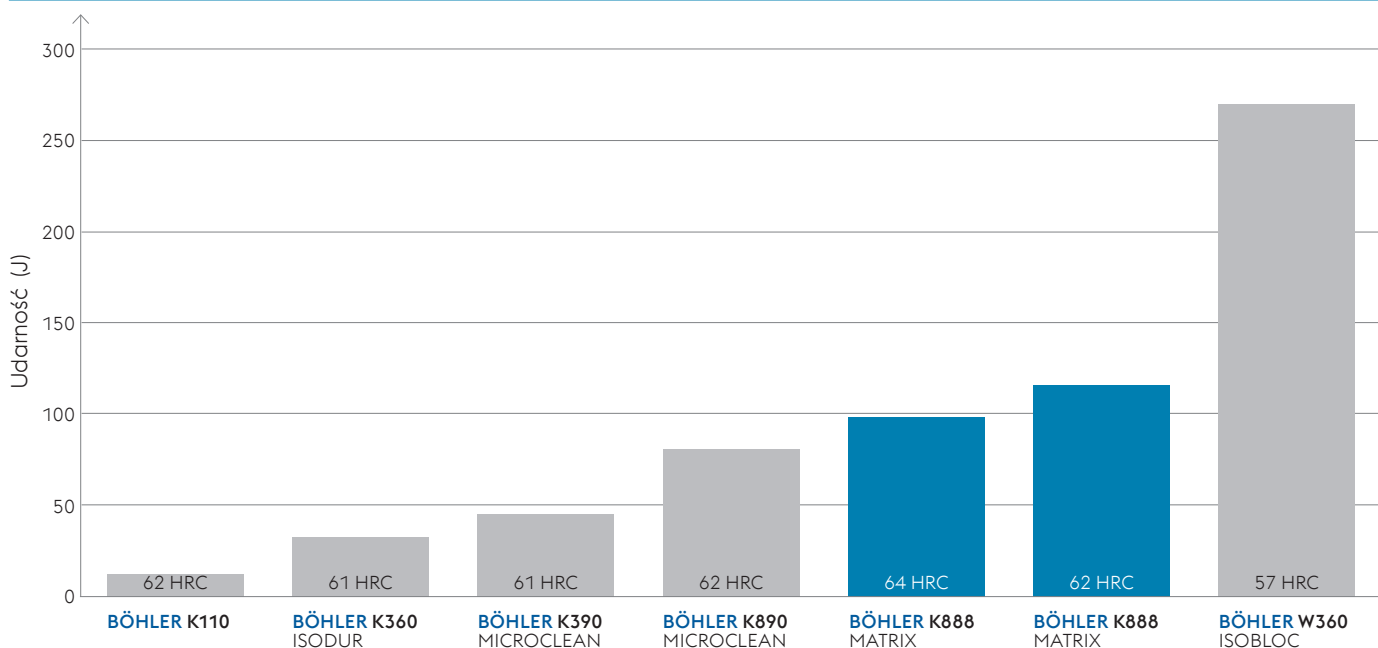
BÖHLER K888 MATRIX łączy w sobie zalety konwencjonalnych stali matrix i wysokostopowych stali narzędziowych. Połączenie wysokiej wytrzymałości na ściskanie i minimalny rozmiar defektów wewnętrznych (węgliki pierwotne) znacznie zwiększa wytrzymałość zmęczeniową. Skutkuje to znacznym zmniejszeniem uszkodzeń zmęczeniowych i dłuższą żywotnością narzędzia. Odporność na zużycie zwiększa wysoki udział węglików pierwotnych. Ze względu na swój charakter stale matrix są tutaj w niekorzystnej sytuacji, ale można to zrekompensować poprzez zastosowanie powłok. Dzięki wysokiej wytrzymałości na ściskanie i wynikającemu z tego wysokiemu efektowi podparcia, **BÖHLER K888 MATRIX** jest optymalnym podłożem dla innowacyjnych powłok.

Ściskanie





Udarność



WŁASNOŚCI I KORZYŚCI

- » Doskonała wytrzymałość i ciągliwość skutkują wysoką odpornością na pękanie i wykruszenia.
- » Twardość : > 64 HRC
- » Wysoka wytrzymałość na ściskanie
- » Dobra obrabialność

Połączenie tych doskonałych właściwości powoduje, że zwiększona jest **ŻYWOTNOŚĆ** twoich narzędzi.
WYGRYWASZ w produktywności i konkurencyjności.

Właściwości fizyczne przy 20 °C (68 °F)

Warunki : utwardzony i odpuszczony

Moduł sprężystości	218 · 10 ³ N/mm ² 3162 x 10 ³ psi
Gęstość	7.86 kg/dm ³ 0.283 lbs/in ³
Elektryczność rezystancyjna	0.50 Ohm.mm ² /m 2.36 x 10 ⁻⁴ Ohm per ft
Ciepło właściwe	442 J/(kg.K) 0.106 Btu/(lb.°F)
Przewodność cieplna	20.8 W/(m.K) 12.0 Btu/(h-ft.°F)

* Źródło: Materials Center Leoben Forschung GmbH, ÖGI

Rozszerzalność cieplna między 20 °C (68 °F) a°C (°F)

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
10.7	11.5	11.9	12.5	12.5	12.8	12.7	10 ⁻⁶ m/(m.K)
212 °F	392 °F	572 °F	752 °F	932 °F	1112 °F	1292 °F	
5.94	6.39	6.61	6.94	6.94	7.11	7.06	10 ⁻⁶ in/(in °F)

Zawsze **skonsultuj z BÖHLER** lub sprzedawcą w przypadku dowolnego zastosowania lub etapu przetwarzania, który nie został wyraźnie wymieniony w niniejszym opisie produktu.



APLIKACJE

Wyjątkowe właściwości **BÖHLER K888 MATRIX** tworzą z niego **ZWYCIĘZCĘ** w wielu obszarach zastosowań:

Tłoczenie

- » Narzędzia do wykrawania (matryce, stemple), Standardowe tłoczenie i wykrawanie precyzyjne
- » Wałki tnące

Formowanie i kształtowanie na zimno

- » Matryce do wytłaczania (zimne i półciepłe)
- » Narzędzia do wytłaczania i głębokiego wytłaczania
- » Narzędzia do wygniatania
- » Stemple do tableciarek i matryce dla przemysłu farmaceutycznego i ceramicznego
- » Matryce do kompaktowania proszków

Noże

- » Przemysł papierniczy i tekturowy
- » Noże do cięcia wzdłużnego
- » Noże do recyklingu
- » Ostrza nożyc

Przetwórstwo plastiku

- » Wkładki do form
- » Dysze wtryskowe

ZALECENIE DOTYCZĄCE OBRÓBKI CIEPLNEJ

Dobierz odpowiednią obróbkę cieplną aby uzyskać optymalny efekt.

Warunki dostawy

- » Stan zmiękczone, max. 280 HB

Wyżarzanie odprężające

- » 650 °C do 700 °C (1202 °F do 1292 °F).
- » Po całkowitym ogrzaniu należy wygrzewać w neutralnej atmosferze w temp. przez 1 -2 godzin.
- » Powolne chłodzenie w piecu.

Hartowanie

- » 1070 °C do 1120 °C / olej, N₂ (1958 °F do 2048 °F).
- » 20-30 minut hartować w temperaturze 1070 °C do 1100 °C (1958 °F do 2012 °F).
- » 10 minut hartować w temperaturze 1120 °C (2048 °F).
- » Po hartowaniu, w razie potrzeby odpuszczają do żądanej twardości, patrz krzywa odpuszczania.

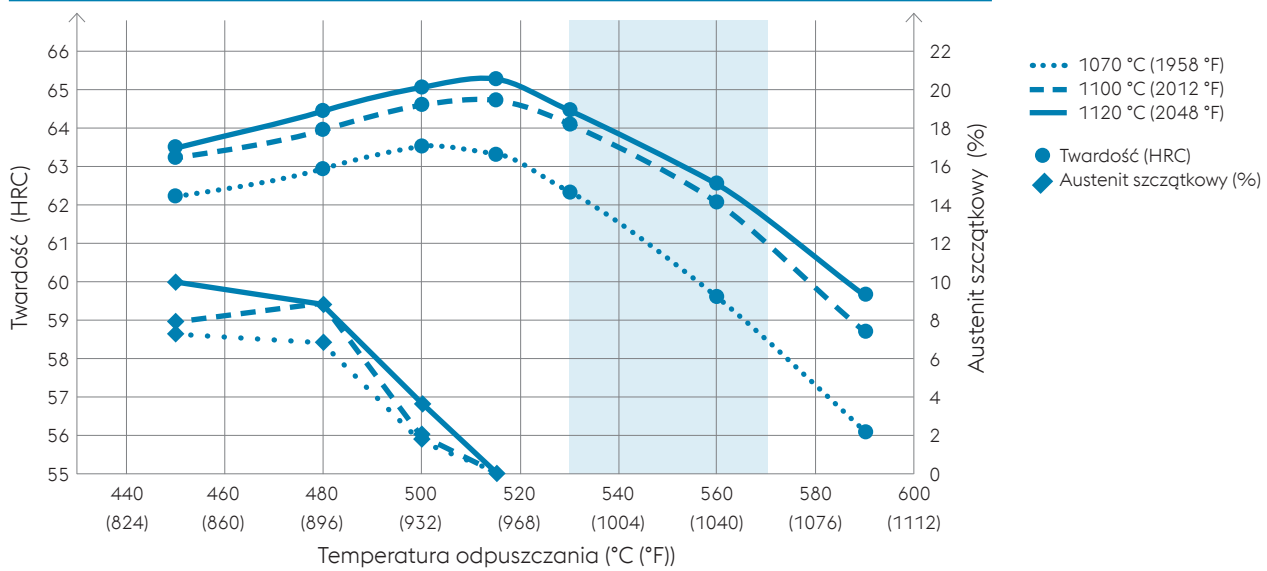
Odpuszczanie

- » Podgrzewaj powoli do temperatury odpuszczania natychmiast po hartowaniu.
- » Wygrzewaj w piecu przez 1 h na każde 20 mm grubości detalu, przez minimum 2 h.
- » Zalecane jest chłodzenie do temperatury pokojowej po każdym odpuszczaniu.
- » Zalecane są trzy cykle odpuszczania pomiędzy 530 °C a 570 °C (986 °F a 1058 °F).
- » Typowe wartości twardości osiągalnej po odpuszczaniu, można znaleźć w tabeli odpuszczania. Dodatkowe odprężanie po odpuszczaniu, np. poprzez odpuszczanie po obróbce na twardo można przeprowadzić w temperaturze o 30°C – 50°C (86°F – 122°F) niższej od najwyższej temperatury odpuszczania aby zminimalizować spadek twardości.





Krzywa odpuszczania

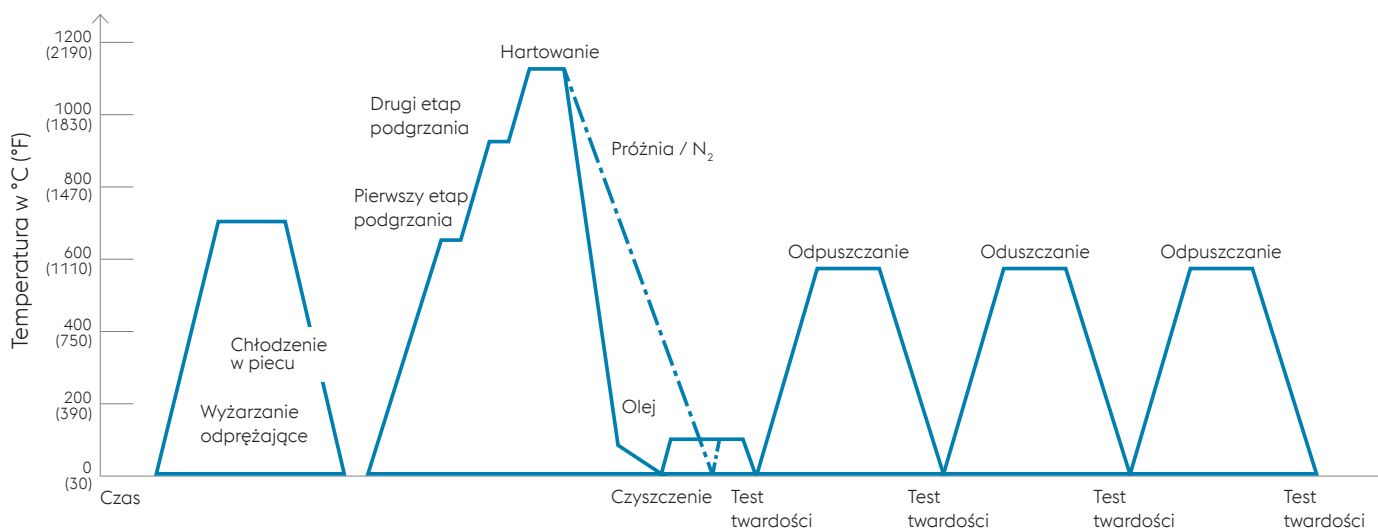


ZALECENIA DOTYCZĄCE OBRÓBKII CIEPLNEJ

BÖHLER K888 MATRIX charakteryzuje się także elastycznością w obróbce cieplnej:

» Obróbka cieplna zwykłych stali narzędziowych do pracy na zimno i stali szybko tnących jest również możliwa ze względu na typową temperaturę hartowania wynoszącą 1070–1120 °C (1958–2048 °F).

Sekwencja obróbki cieplnej



CCT wykres ciągłego hartowania

Temperatura austenitizacji:

1150 °C (2102 °F)

Czas wygrzania: 180 seconds

5 – 75 Proporcja faz w %

0.08 – 110 Parametr hartowania λ ,
(czas hartowania 800 °C
do 500 °C (1470 °F – 930 °F)
w s x 10⁻²)

Próbka	λ	HV ₁₀
a	0.08	835
b	0.40	835
c	0.80	840
d	1.10	835
e	1.80	820
f	3.00	820
g	5.00	800
h	8.00	740
j	16.00	600
k	40.00	540
l	65.00	515
m	110.00	480

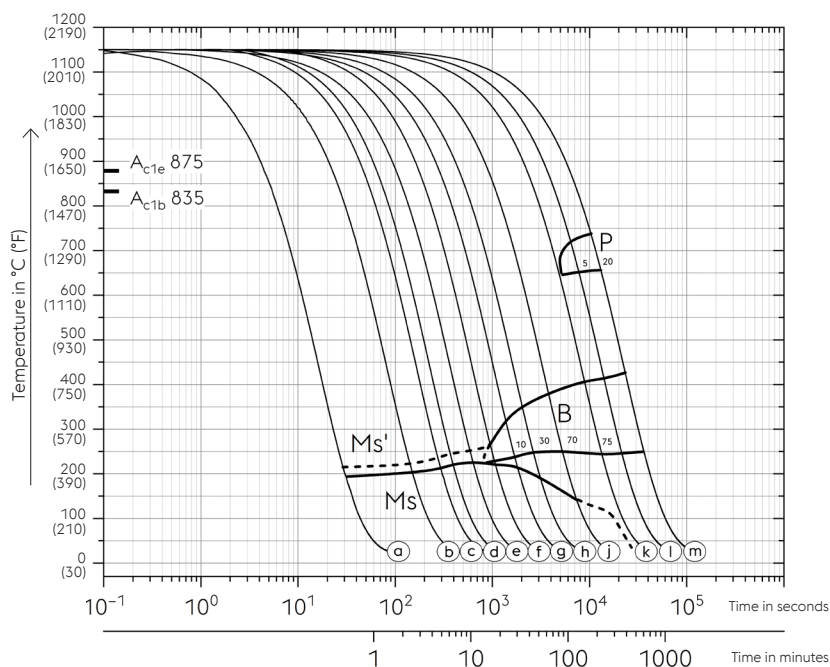


Diagram zawartości mikrostruktury

C1 Zawartość węgla nierozpuszczona podczas austenitizacji

C2 Początek wytrącania węgla podczas hartowania od temperatury austenitizacji

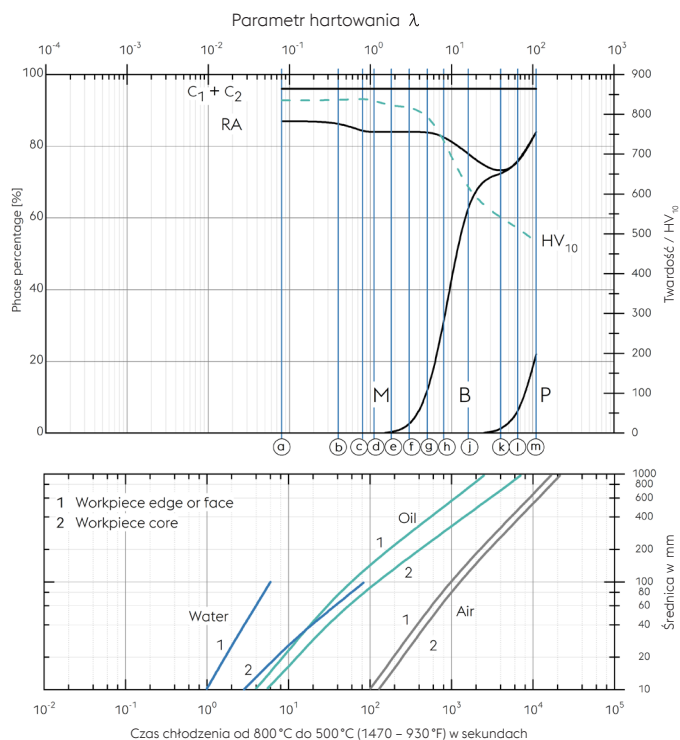
RA Austenit szczytkowy

A Austenit

M Martenzyt

P Perlit

B Bainit



PARAMETRY CIĘCIA BÖHLER K888 MATRIX @ 63HRC

Istniejące informacje dotyczące cięcia zostały ocenione za pomocą demonstratora firmy Hufschmied

Rodzaj obróbki	Producent narzędzia Hufschmied	dm [mm]	z	n [1/min]	vf [mm/min]	vc [m/min]
Obróbka zgrubna	HHF746100-300-GLX	10	6	1270	2250	40
Obróbka zgrubna	HC645080-25015	8	5	4200	2000	106
Obróbka czółowa	HC645080-25015	8	5	3225	870	82
Wykończenie wstępne	HC632040-160	4	2	8000	800	101
Wykończenie	HC632040-160	4	2	8000	800	101
Coving	HC632040-160	4	2	9500	670	120
Reszta do obróbki zgrubnej	HC644060-11002	6	4	5300	1100	100
Wykończenie 5 osiowe	HC644060-11002	6	4	3180	670	60
Strona frezowania czółowego	HC644060-11002	6	4	4300	900	82
Obróbka zgrubna czterokierunkowa	HC643MUT020-060	2	3	16000	1900	101
Frezowanie rowków czterokierunkowe	HC633MUT012-060	1.2	3	23000	1200	87
Wykończenie czterokierunkowe	HC633MUT012-060	1.2	3	23000	1200	87
Wykończenie przegrody	HC643MUT010-050	1	3	24000	1580	76
Wykończenie spodu	HC643MUT010-050	1	3	24000	1580	76



ae [mm]	ap [mm]	fz [mm]	Chłodzenie	Kierunek frezowania
6.000	0.200	0.30	Powietrze	Synchronizacja
0.210	7.000	0.10	Powietrze	Synchronizacja
4.000	0.100	0.05	Powietrze	Synchronizacja
0.220	0.220	0.05	Powietrze	Synchronizacja
0.170	0.170	0.05	Powietrze	Synchronizacja
0.100	0.100	0.04	Powietrze	Synchronizacja
1.600	0.080	0.05	Powietrze	Synchronizacja
0.250	2.000	0.05	Powietrze	Synchronizacja
0.700	0.700	0.05	Powietrze	Synchronizacja
1.000	0.045	0.04	Powietrze	Synchronizacja
1.200	0.030	0.02	Powietrze	Synchronizacja
0.050	0.030	0.02	Powietrze	Synchronizacja
0.050	0.030	0.02	Powietrze	Synchronizacja
0.200	0.030	0.02	Powietrze	Synchronizacja

Legenda:

- dm Średnica
- z Ilość zębów
- n Prędkość wrzeciona
- vf Prędkość
- vc Prędkość cięcia
- ae Szerokość frezu
- ap Głębokość frezu
- fz Posuw na ząb.

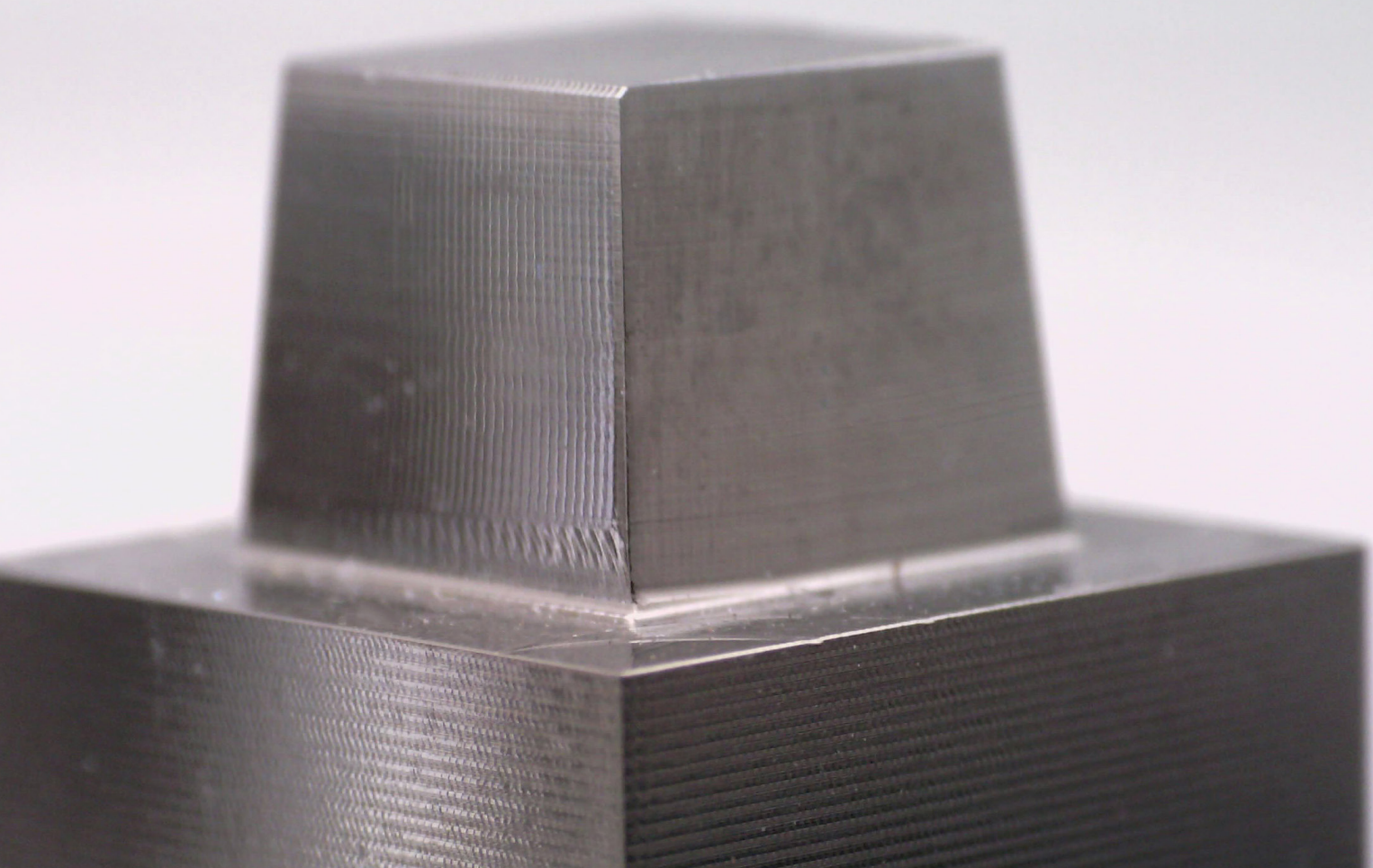
Frezarka: Grob G350

STUDIUM PRZYPADKU – OBRÓBKA Z BÖHLER K888 MATRIX

Wyniki i opracowanie: Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH 86399 Bobingen

HUFSCHMIED
ZERSPANUNGSSYSTEME

- » Materiał jest łatwo obrabialny pomimo wysokiej twardości 63 HRC.
- » Osiągalna bardzo dobra jakość powierzchni. Zmierzone wykończenie powierzchni:
Powierzchnia płaska $Ra < 0.15 \mu m$
Kontury $Ra < 0.35 \mu m$
- » Testowane narzędzia osiągają dobrą trwałość i nie dobiegają jeszcze końca po 3 wyfrezowanych elementach.



Narzędzie	Żywotność na koniec testu	Komentarz
HHF746100-300	140 min	Istnieje rezerwa na narzędziu.
HC645080-25015	150 min	Równomierne zużycie, frezowana płaska powierzchnia z TOP chropowatością (Ra <0.15μ).
HC632040-160	240 min	Równomierne zużycie, frezowana powierzchnia sprawdza się dobrze.
HC644060-11002	25 min	Równomierne zużycie, frezowana powierzchnia sprawdza się dobrze.
HC643MUT020-060	30 min	Równomierne zużycie, frezowana powierzchnia sprawdza się dobrze.
HC633MUT012-060	70 min	Równomierne zużycie, frezowana powierzchnia sprawdza się dobrze.
HC643MUT010-050	45 min	Równomierne zużycie, frezowana powierzchnia sprawdza się dobrze.

Dane zawarte w niniejszej broszurze mają charakter wyłącznie informacyjny i dlatego nie są wiążące dla firmy. Możemy być związani jedynie umową wyraźnie określającą takie dane jako wiążące. Dane pomiarowe są wartościami laboratoryjnymi i mogą odbiegać od analiz praktycznych

voestalpine High Performance Metals Polska Sp. z o.o.

Siedziba: Dziekanów Polski, ul. Kolejowa 291 05-092 Łomianki

Biuro handlowe: Mysłowice 41-400, Karola Miarki 36

T. +48 32 77 46 240

E. info@bohler.pl

www.bohler.pl

voestalpine

ONE STEP AHEAD.