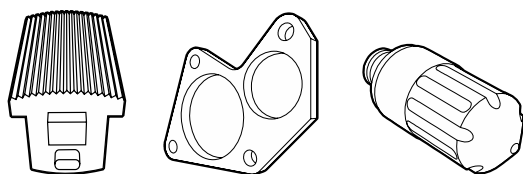


## NÁSTROJOVÁ OCEL CPM® 1 V

Certifikace dle ISO 9001



### CHEMICKÉ SLOŽENÍ

C	Cr	V	Mo	W	Mn
0,55 %	4,55 %	1,00 %	2,75%	2,15%	0,50%

### CPM® 1 V

je nově vyvinutá, extrémně houževnatá nástrojová ocel pro práci za tepla, vyráběná společností Crucible (USA) metodou práškové metalurgie. CPM® 1 V je odolná proti lomům a výlomům nástrojů a současně dobře odolává ořezu. Díky homogenní struktuře a jemnému dispersivnímu rozptýlení karbidů vykazuje CPM® 1 V výtečnou termickou únavovou pevnost při vysoké tvrdosti za tepla. Isotropní vlastnosti materiálu zlepšují obrobitelnost, jakož i rozměrovou stálost při tepelném zpracování. CPM® 1 V byla vyvinuta pro aplikace vyžadující robustní materiál. Při tvrdosti cca. 54 – 60 HRc představuje CPM® 1 V výrazně výkonnější materiálovou alternativu ve srovnání s konvenčně vyráběnými oceli pro práci za tepla, jako jsou například 1.2343 nebo 1.2344.

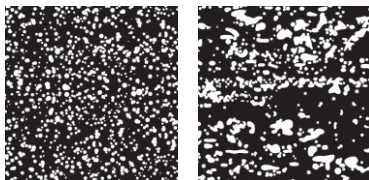
### Typické oblasti použití

- střížné a lisovací nástroje i pro tlustší plechy
- tváření za polotepla
- nástroje pro tváření
- nástroje pro kování na lisech
- nástroje pro protlačování
- nůžky pro stříhání za tepla
- formy a vložky pro zpracování plastů

### FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

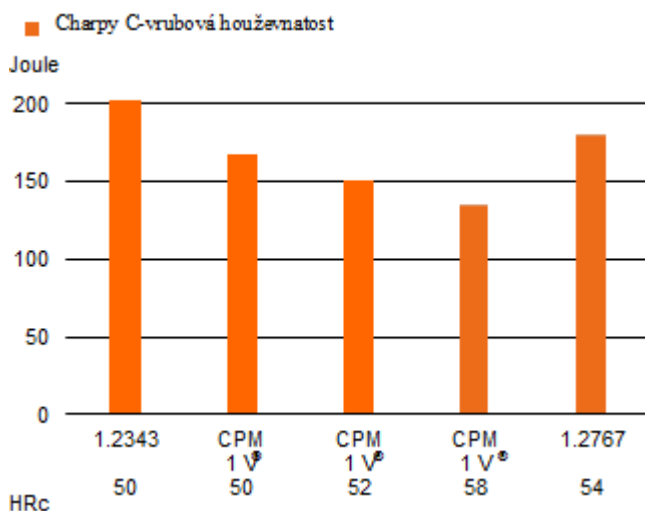
Modul pružnosti E [kN/mm <sup>2</sup> ]	221	
Hustota [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,4	
Koeficient teplotní roztažnosti rozsahu teplot [mm/mm K]	20–400 °C	12,1 x 10 <sup>-6</sup>

## Struktury materiálů vyrobených práškovou a konvenční metalurgií



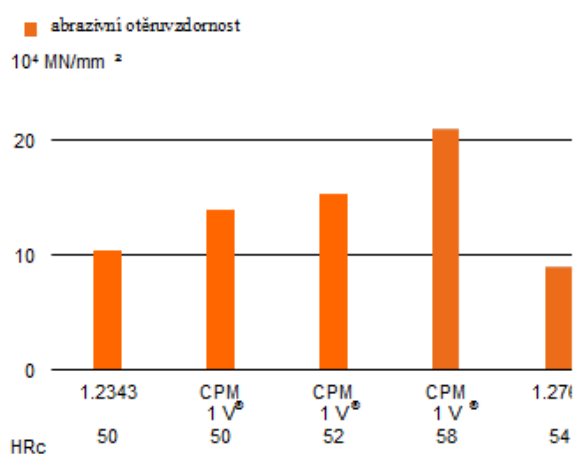
Srovnání homogenní struktury práškovou metalurgií vyrobeného materiálu s hrubou karbidickou strukturou konvenční metalurgií vyrobené oceli.

### HOUŽEVNATOST



Standardní vzorek pro Charpy-test s rádiusem vrubu 12,7 mm.

### OTĚRUVZDORNOST



Recipročně k množství při zkoušce abrazivní odolnosti obroušeného materiálu, suchý kontakt kotouče s rotujícím válcem ze slinutého karbidu.

## TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

### Žihání na měkko

Dílec z oceli CPM<sup>®</sup> 1V se stejnoměrně ohřeje na teplotu 900 °C. Následuje výdrž na této teplotě po dobu 2 hodin a poté ochlazení v peci rychlostí 15 °C za hodinu na teplotu 590°C. Dochlazení na klidném vzduchu. Ve stavu po žihání na měkko je tvrdost cca. 190 HB.

### Žihání na snížení prnutí

Doporučuje se provádět po obrobení nahrubo, ohřevem na 600–700 °C. Po důkladném prohřátí ochladit v peci na cca. 500 °C. Konečné dochlazení na klidném vzduchu.

### Kalení

Při kalení CPM<sup>®</sup> 1V jsou obvykle prováděny dva předehevy (450 – 500 °C/ 850 – 900 °C). Následuje ohřev na požadovanou teplotu austenitizace 1065-1120°C. Teplota 1065 °C se volí při požadavku na maximální houževnatost a 1120 °C k docílení nejvyšší otěruvzdornosti. Aby bylo dosaženo dobrého rozpuštění legujících prvků a odpovídajícího zušlechťení je doporučena minimální výdrž 20 minut pro kalení při 1030°C respektive 15 minut pro kalení při 1120°C. Výdrž by měly být upraveny pro velké nebo naopak tenkostěnné nástroje.

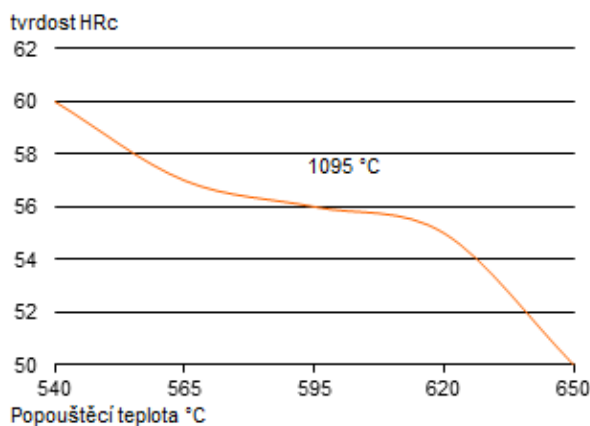
### Ochlazování

Může být prováděno na vzduchu, v lázni nebo lomené v oleji. Při kalení ve vakuu musí být dbáno na dostatečnou rychlost ochlazování (přetlak min. 5 bar). Pro dosažení nejlepší houževnatosti doporučujeme ochlazovat v lázni.

### Popouštění

Je nutno provést okamžitě poté, co teplota nástroje klesne na 40 °C. Je třeba popustit třikrát, každý cyklus s výdrží dvě hodiny. Obvyklá popouštěcí teplota pro CPM® 1V je 540 - 550 °C, v závislosti na účelu použití je možno popouštět až při teplotě 650 °C.

### POPOUŠTĚCÍ DIAGRAM



### DATA PRO TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

<b>1. předehřev</b>	450–500 °C
<b>2. předehřev</b>	850–900 °C
<b>kalení</b>	podle tabulky
<b>popouštění</b>	3 x je 2 hodiny podle tabulky

Ochlazení po kalení v teplé lázni při cca. 550 °C nebo ve vakuu s přetlakem min. 5 bar.

POŽADOVANÁ TVRDOST HRC ± 1	KALICÍ TEPLOTA °C	VÝDRŽ NA KALICÍ TEPLOTĚ MINUT*	POPOUŠTĚNÍ °C
50	1095	20	650
55	1095	20	620
57	1095	20	600
58	1095	20	560
58	1065**	30	540
60	1095	20	540
61	1120	15	540

\* Byl-li předtím proveden předehřev při 870 °C. Data se vztahují na vzorek s průměrem 13 mm. Výdrže na kalicí teplotě musí být upraven pro tlusté nebo naopak velmi tenké průřezy. Nesmí být překročena maximální teplota 1120 °C.

\*\* Nejlepší kombinace otěruvzdornost/houževnatost

## MECHANICKÉ OPRACOVÁNÍ

### Soustružení

ŘEZNÉ PARAMETRY	SOUSTRUŽENÍ SLINUTÝMI KARBIDY		SOUSTRUŽENÍ RYCHLOŘEZNOU OCELÍ, DOKONČOVÁNÍ
	HRUBOVÁNÍ	DOKONČOVÁNÍ	
Řezná rychlost ( $V_C$ ) m/min.	100–150	150–200	12-15
Posuv (f) mm/ot	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Hloubka řezu ( $a_p$ ) mm	2–4	0,05–2	0,5–3
Skupina ISO	P 10–P 20*	P 10*	–

\* Jsou doporučeny SK povlakované, např. Sandvik Coromat 4015 nebo SECO TP 100.

### FRÉZOVÁNÍ

#### Válcové a čelní frézy

ŘEZNÉ PARAMETRY	FRÉZOVÁNÍ SLINUTÝMI KARBIDY		FRÉZOVÁNÍ RYCHLOŘEZNOU OCELÍ, DOKONČOVÁNÍ
	HRUBOVÁNÍ	DOKONČOVÁNÍ	
Řezná rychlost ( $V_C$ ) m/min.	90–120	120–150	15
Posuv (f) mm/ot	0,2–0,4	0,1–0,2	0,05–0,3
Hloubka řezu ( $a_p$ ) mm	2–5	1–2	1–3
Skupina ISO	K 15*	K 15*	–

\* Jsou doporučeny SK povlakované, např. Sandvik Coromat 4015 nebo SECO TP 100.

#### Čepové frézy

ŘEZNÉ PARAMETRY	TYP FRÉZY:		FRÉZOVÁNÍ RYCHLOŘEZNOU OCELÍ, DOKONČOVÁNÍ
	MONOLITICKÁ SK NÁSTROJ	S VÝMĚNNÝMI SK DESTIČKAMI	
Řezná rychlost ( $V_C$ ) m/min.	45–55	90–110	12*
Posuv (f) mm/ot	0,01–0,20**	0,06–0,20**	0,01–0,30**
Skupina ISO	K 20	P 25***	–

\*Pro TiCN - povlakované čepové frézy z rychlořezné oceli  $V_C \sim 25-30$  m/Min.

\*\*V závislosti na radiální hloubce řezu a průměru frézy.

\*\*\* Jsou doporučeny SK povlakované, např. Sandvik Coromat GC 3015 nebo SECO T 15 M

## VRTÁNÍ

### Šroubovité vrtáky z rychlořezné oceli

VRTÁK -Ø MM	ŘEZNÁ RYCHLOST (V <sub>C</sub> ) M/MIN.	POSUV (F) MM/U
-5	5-8*	0,05-0,15
5-10	5-8*	0,15-0,25
10-15	5-8*	0,25-0,35
15-20	5-8*	0,35-0,40

\*Pro TiCN - povlakované vrtáky z rychlořezné oceli VC ~ 25-30 m/Min.

### Vrtáky ze slinutých karbidů

ŘEZNÉ PARAMETRY	TYP VRTÁKU:		VRTÁK S CHLADICÍMI KANÁLY A BŘITEM Z SK*
	S VÝMĚNNÝMI DESTIČKAMI	MONOLITICKÉ	
Řezná rychlost (V <sub>C</sub> ) m/min.	80-110	40	35
Posuv (f) mm/ot	0,08-0,14**	0,10-0,15**	0,10-0,20**

\*Vrták s chladicími kanály a s pájeným břitem z SK.

\*\*V závislosti na průměru vrtáku

## BROUŠENÍ

DRUH BROUŠENÍ	ŽÍHÁNO NA MĚKKO	KALENO
na plocho, brusným kotoučem	A 13 HV	B 107 R75 B3* 3SG 46 GVS** A 46 GV
na plocho, brusnými segmenty	A 24 GV	3SG 36 HVS**
na kulato, vnější	A 60JV	B126 R75 B3* 3SG 60 KVS** A 60 IV
na kulato, vnitřní	A 46 JV	B126 R75 B3* 3SG 80 KVS** A 60 HV
profilové	A 100 LV	B126 R100 B6* 5SG 80 KVS** A 120 JV

\*Podle možnosti by měly být použity CBN-kotouče.

\*\*Brusné kotouče firmy Norton Co.