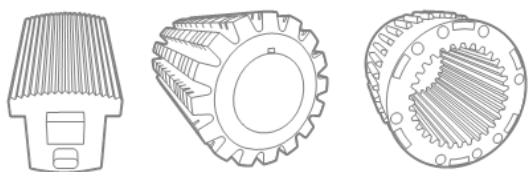


## NÁSTROJOVÁ OCEL CPM® REX M4

Certifikace dle ISO 9001



### CHEMICKÉ SLOŽENÍ

C	Cr	V	Mo	W	Si	Mn
1,35%	4,25 %	4,00 %	4,50%	5,75%	0,30%	0,30%

### CPM® REX M4

Pro speciální aplikace vyvinutá vysokovýkonná rychlořezná ocel. Svoji koncepcí zaručuje u nástrojů vysokou otěruvzdornost a stabilitu řezné hrany. CPM® Rex M4 je vyráběna společností Crucible (USA) metodou práškové metalurgie. Vysoký obsah vanadu a uhlíku způsobuje, že nástroje z ní vyrobené (lisovací, tvářecí, jakož i řezné) vykazují vysokou životnost popř. umožňují obrábění vysokými řeznými rychlostmi. CPM® Rex M4 se vyznačuje vyšší otěruvzdorností než S6-5-2 nebo S6-5-3. Výroba metodou Crucible Particle Metallurgy process dává oceli CPM® Rex M4 do vínku lepší obrábělnost broušením než mají konvenční oceli S6-5-3 a vyšší houževnatost než vykazují konvenční S6-5-2.

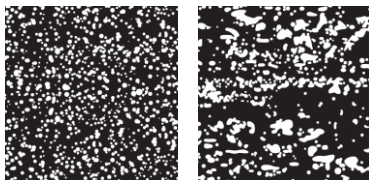
### Typické oblasti použití

- střížné a lisovací nástroje
- nástroje pro přesné stříhání
- nástroje pro tváření
- rotační nástroje, válce pro válcování závitů
- razníky pro děrování
- průmyslové nože a nůžky
- sintrovací nástroje
- frézy, protahovací trny
- závitníky

### FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

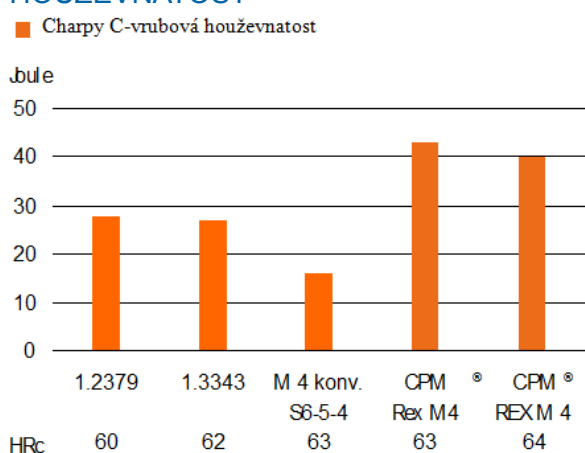
Modul pružnosti E [kN/mm <sup>2</sup> ]	230
Hustota [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,97
Tepelná vodivost[W/mk]	24,3
Koeficient teplotní roztažnosti v rozsahu teplot 40 - 540 °C [mm/mm °C]	12,25 x 10 <sup>-6</sup>

## Struktury materiálů vyrobených práškovou a konvenční metalurgií



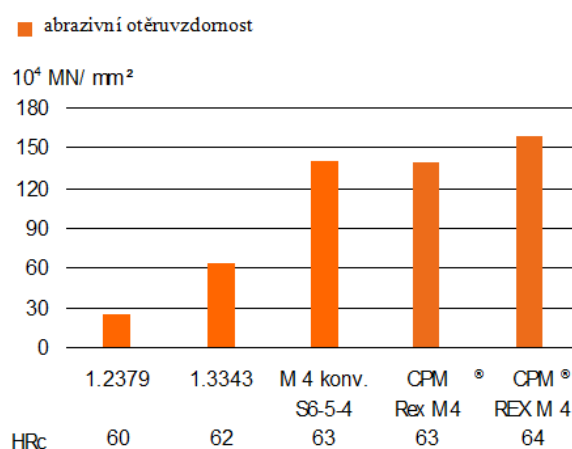
Srovnání homogenní struktury práškovou metalurgií vyrobeného materiálu s hrubou karbidickou strukturou konvenční metalurgií vyrobené oceli.

### 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® Rex M4 se stejnoměrně ohřeje na teplotu 900 °C. Následuje výdrž na této teplotě po dobu 2 hodin a poté ochlazení v peci rychlostí 5 °C za hodinu na teplotu 540°C. Dochlazení na klidném vzduchu. Ve stavu po žihání na měkko má ocel CPM® Rex M4 tvrdost cca. 245 HB.

### Žihání na snížení pnutí

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

### Kalení

Při kalení CPM® Rex M4 jsou obvykle prováděny dva předehřevy (450 – 500 °C/ 850 – 900 °C). Následuje ohřev na austenitizační teplotu 1090 – 1200 °C. Teplota 1090 °C se volí při požadavku na maximální houževnatost a 1200 °C k docílení nejvyšší otěruvzdornosti. Horní rozsah kalících teplot (1170-1200°C) by měl být volen pro řezné nástroje. Výdrže by měly být upraveny pro velké nebo naopak tenkostěnné nástroje, dle zkušeností a zásad platných pro rychlořezné oceli.

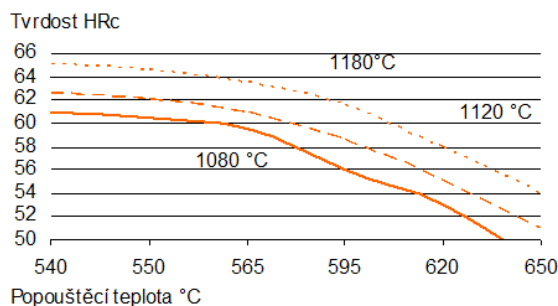
## Ochlazování

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). Při požadavku na velkou houževnatost se doporučuje ochlazení v lázni při cca. 550°C..

## Popouštění

Je nutno provést okamžitě poté, co teplota nástroje klesne na 40 °C. Je třeba popustit třikrát, každý cyklus s výdrží dvě hodiny. CPM® Rex M4 se obvykle popouští při konstantní teplotě 560 °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 2 hodiny při 560°C

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

POŽADOVANÁ TVRDOST HRC ± 1	KALICÍ TEPLOTA °C	VÝDRŽ NA KALICÍ TEPLOTĚ SEKUND*	POPOUŠTĚNÍ °C
59	1090	35	560
60	1100	35	560
61	1120	35	560
62	1140	25	560
63	1160	20	560
64	1180	15	560
65	1200	10	560

*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 přířezy. Nesmí být překročena maximální teplota 1200 °C.*

*Výdrže se rozumí v Sec./mm tloušťky stěny*

## MECHANICKÉ OPRACOVÁNÍ

### Soustružení

ŘEZNÉ PARAMETRY	SOUSTRUŽENÍ SLINUTÝMI KARBIDY		SOUSTRUŽENÍ RYCHLOŘEZNOU OCELÍ, DOKONČOVÁNÍ
	HRUBOVÁNÍ	DOKONČOVÁNÍ	
Řezná rychlost (V <sub>C</sub> ) m/min.	70–90	90–130	15
Posuv (f) mm/ot	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Hloubka řezu (a <sub>p</sub> ) 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 <sub>C</sub> ) m/min.	70–90	90–130	15
Posuv (f) mm/ot	0,2–0,3	0,1–0,2	0,1
Hloubka řezu (a <sub>p</sub> ) mm	2–4	1–2	1–2
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 <sub>C</sub> ) m/min.	20–35	50–80	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 VC ~ 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	8-14*	0,05-0,15
5-10	8-14*	0,15-0,25
10-15	8-14*	0,25-0,35
15-20	8-14*	0,35-0,40

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

### Vrtáky ze slinutých karbidů

ŘEZNÉ PARAMETRY	TYP VRTÁKU: S VÝMĚNNÝMI DESTIČKAMI	MONOLITICKÉ	VRTÁK S CHLADICÍMI KANÁLY A BŘÍTEM Z SK*
Řezná rychlost (V <sub>C</sub> ) m/min.	110-130	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 břítem 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.