

# Monolitní frézy – technické informace

## H-Max

### ● Vlastnosti

- Frézy H-Max je možné použít na kalené a zušlechtné oceli.
- Frézy H-Max zaručují vysokou přesnost obrábění (průměr a rádius).
- Nová technologie povlakování PVD zajišťující korozivzdornost a odolnost proti opotřebení.

### ● HPBE

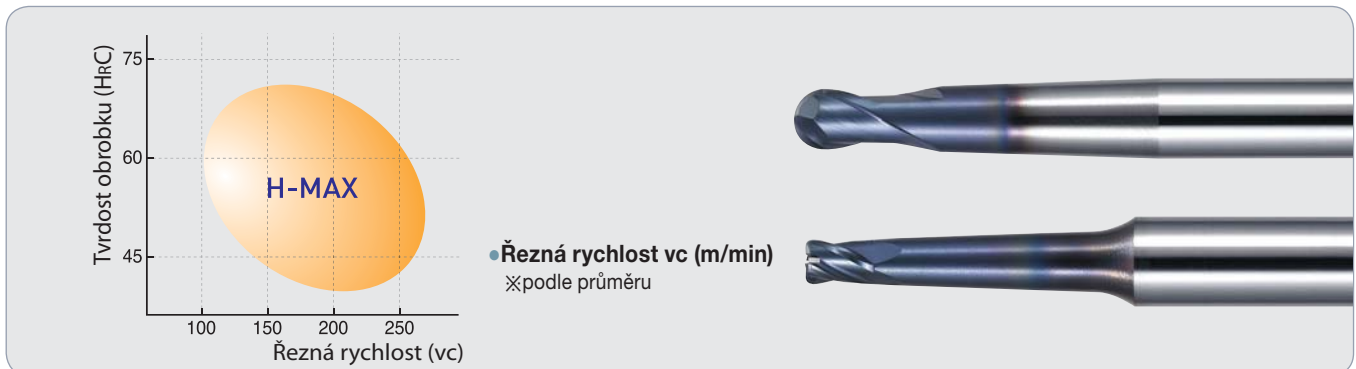


### ● HPRE



- Mikrozrný materiál a pevná hrana pro omezení vylamování.
- Kombinace nového povlaku PVD a substrátu zaručuje vynikající výkon.

### ● Oblast použití (kulový, rádiusový typ)



### ● Výsledky testů

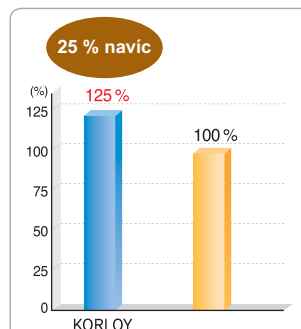


#### ■ Obrábění zápustek (STD11 HRC54-59)

- Obrobek: STD11 H<sub>R</sub>C54-59
- Řezné podmínky: vc = 170 (m/min), vf = 800 (mm/min)  
ap = 0,2 ae = 0,5, olejová mlha, 50 mm,
- Nástroj: HPBE2080 PC203F
- Výsledek: Doba obrábění 130 min (hrubování), dobrá životnost nástroje, odolnost proti opotřebení, nezjištěno žádné vylamování

### ● Výsledek zkoušky

	Hrot	Břit	Břit
H-Max			
Konkurent			



## ● Doporučené řezné podmínky (HPBE)

Obrobek Řezné podmínky Průměr (Ø)	NAK80, STD61 (- HRC 50)			STD11, STS420 (HRC 50-60)			SKH (HRC 60-65)		
	Otáčky n (min <sup>-1</sup> )	Posuv vf (mm/min)	Axiální hloubka ap (mm)	Otáčky n (min <sup>-1</sup> )	Posuv vf (mm/min)	Axiální hloubka ap (mm)	Otáčky n (min <sup>-1</sup> )	Posuv vf (mm/min)	Axiální hloubka ap (mm)
1	40 000	4 800	0,06	40 000	3 360	0,05	40 000	3 160	0,04
2	40 000	5 760	0,11	40 000	4 800	0,10	24 000	2 280	0,07
3	40 000	7 200	0,13	32 000	4 620	0,12	16 000	1 020	0,09
4	32 000	6 528	0,15	24 000	1 920	0,13	12 000	1 440	0,10
6	21 000	5 040	0,20	10 000	2 000	0,20	8 000	1 020	0,11
8	16 000	3 840	0,30	12 000	2 160	0,20	6 000	840	0,11
10	13 000	3 120	0,50	10 000	1 920	0,20	4 800	660	0,12
12	9 000	2 160	0,50	7 000	1 320	0,30	3 600	516	0,12
16	6 000	1 440	0,50	5 000	960	0,30	2 500	390	0,15

## ● Doporučené řezné podmínky (HPRE)

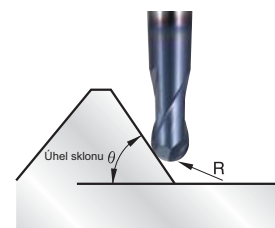
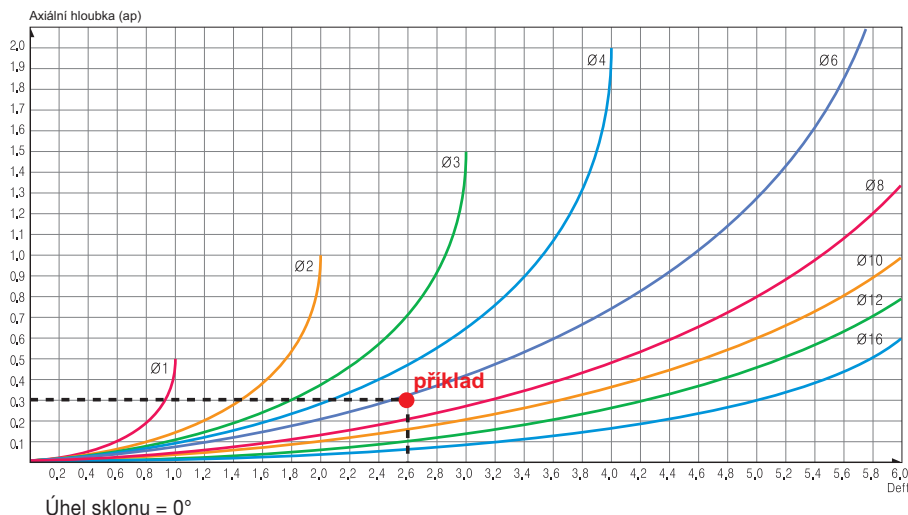
Obrobek Řezné podmínky Průměr (Ø)	NAK80, STD61 (- HRC 50)			STD11, STS420 (HRC 50-60)			SKH (HRC 60-65)		
	Otáčky n (min <sup>-1</sup> )	Posuv vf (mm/min)	Axiální hloubka ap (mm)	Otáčky n (min <sup>-1</sup> )	Posuv vf (mm/min)	Axiální hloubka ap (mm)	Otáčky n (min <sup>-1</sup> )	Posuv vf (mm/min)	Axiální hloubka ap (mm)
1	40 000	720	0,10	40 000	480	0,03	32 000	300	0,02
2	40 000	1 200	0,10	24 000	600	0,05	16 000	380	0,05
3	32 000	2 280	0,20	16 000	1 140	0,10	11 000	720	0,05
4	24 000	2 640	0,30	12 000	1 320	0,10	8 000	480	0,05
6	16 000	3 480	0,40	8 000	1 740	0,20	5 300	1 080	0,10
8	12 000	3 480	0,50	6 000	1 740	0,20	4 000	1 080	0,10
10	9 600	3 480	0,60	4 800	1 740	0,30	3 200	1 080	0,20
12	8 000	2 880	0,80	4 000	1 440	0,30	2 700	900	0,20
16	6 000	2 160	1,00	3 000	1 080	0,50	2 000	680	0,30
20	4 800	1 740	1,00	2 400	840	0,50	1 600	528	0,30

## ● Vzorce pro výpočet řezné rychlosti (kulové frézy)

- Efektivní řezná rychlost  $V_{ef} = \pi \times Def \times n / 1000$  ( $n = \text{min.}^{-1}$ )
- Vzorec pro výpočet efektivního průměru  $Def$ :  $Def = \sqrt{(2 \times ap \times (D - ap))}$   
 $D = \varnothing$  (průměr nástroje),  $Def$  = efektivní průměr
- Vzorce pro výpočet efektivní řezné rychlosti: Pokud  $\varnothing$  sklonu je  $0^\circ$ ,  $V_{ef} = \pi \times Def \times n / 1000$ ,  
 $Def$  = efektivní, průměr  $Def$  se pro jednotlivé kulové frézy vypočítá jako ap

$\alpha$ : 1	Úhel sklonu $\theta = 0^\circ$
$\alpha$ : 1,2	Úhel sklonu $\theta = 7^\circ$
$\alpha$ : 1,5	Úhel sklonu $\theta = 15^\circ$
$\alpha$ : 1,7	Úhel sklonu $\theta = 30^\circ$
$\alpha$ : 2,17	Úhel sklonu $\theta = 45^\circ$
$\alpha$ : 2,3	Úhel sklonu $\theta = 60^\circ$

## ● Vzorce pro výpočet řezné rychlosti (kulové frézy, úhel sklonu = 0°)



Př.: Průměr: 6 mm,  $ap = 0,3$  mm,  $Def = 2,6$  mm  
 $N = 14\,000$  (min<sup>-1</sup>)  
 Úhel sklonu 0°:  $V_{ef} = 113,7$  (m/min)  
 Úhel sklonu 15°:  $V_{ef} = 113,7 \times 1,5 = 170,6$  (m/min)

## ● Technické údaje pro Vef (efektivní řezná rychlost) podle hloubky a tvrdosti obrobku (H-max, kulové frézy)

rozměry		HrC45-55	vc	Efektivní řezná rychlost podle hloubky (krok na ose z = ap)														
Průměr nástroje	Poloměr	OTÁČKY		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
0,6	0,3	40 000	75	56	71	75	71	56										
0,8	0,4	37 000	93	61	80	90	93	90	80	61								
1	0,5	35 000	110	66	88	101	108	110	108	101	88	66						
1,5	0,75	32 000	151	75	102	121	133	142	148	150	150	148	142	133	121	102	75	0
2	1	30 000	188	82	113	135	151	163	173	180	185	187	188	187	285	180	173	163
2,5	1,25	28 000	220	86	119	143	161	176	188	197	205	211	215	218	220	220	218	215
3	1,5	26 000	245	88	122	147	167	183	196	207	217	224	231	236	240	243	244	245
4	2	22 000	276	86	120	146	166	183	197	210	221	231	239	247	253	259	264	268
5	2,5	20 000	314	88	123	149	170	188	204	218	230	241	251	260	268	275	282	288
6	3	18 000	339	87	122	148	169	187	203	218	231	242	253	262	271	279	287	294
7	3,5	15 000	330	78	110	134	153	170	185	198	210	221	231	240	249	256	264	271
8	4	13 500	339	75	106	129	148	164	179	192	203	214	224	234	242	250	258	265
9	4,5	12 000	339	71	100	122	140	155	169	182	193	203	213	222	231	238	246	253
10	5	11 000	345	69	97	118	135	151	164	176	187	198	207	216	224	232	240	247
11	5,5	10 000	345	66	92	113	129	144	157	169	179	189	199	207	215	223	230	237
12	6	9 200	347	63	89	108	124	139	151	162	173	183	192	200	208	215	223	229
13	6,5	8 500	347	61	85	104	120	133	146	157	167	176	185	193	201	208	215	222
14	7	7 900	347	58	82	101	116	129	141	151	161	170	179	187	194	202	208	215
15	7,5	7 400	349	57	80	98	112	125	137	147	157	166	174	182	189	196	203	209
16	8	6 900	347	55	77	94	108	121	132	142	151	160	168	175	183	189	196	202
17	8,5	6 500	347	53	75	91	105	117	128	138	147	155	163	171	178	184	191	197
18	9	6 100	345	51	72	88	102	113	124	133	142	150	158	165	172	178	185	191
19	9,5	5 800	346	50	71	86	99	111	121	130	139	147	155	162	168	175	181	187
20	10	5 500	345	49	69	84	97	108	118	127	135	143	151	157	164	170	176	182

rozměry		HrC55-60	vc	Efektivní řezná rychlost podle hloubky (krok na ose z = ap)														
Průměr nástroje	Poloměr	OTÁČKY		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
0,6	0,3	40 000	75	56	71	75	71	56										
0,8	0,4	37 000	93	61	80	90	93	90	80	61								
1	0,5	35 000	110	66	88	101	108	110	108	101	88	66						
1,5	0,75	28 000	132	66	90	106	117	124	129	132	132	129	124	117	106	90	66	
2	1	26 000	163	71	98	117	131	141	150	156	160	162	163	162	160	156	150	141
2,5	1,25	24 000	188	74	102	122	138	151	161	169	176	181	185	187	188	188	187	185
3	1,5	22 000	207	74	103	124	141	154	166	175	183	190	195	200	203	205	207	207
4	2	18 500	232	73	101	122	139	154	166	177	186	194	201	208	213	218	222	225
5	2,5	16 500	259	73	102	123	141	155	168	180	190	199	207	215	221	227	233	237
6	3	15 000	283	72	101	123	141	156	170	181	192	202	211	219	226	233	239	245
7	3,5	15 000	330	78	110	134	153	170	185	198	210	221	231	240	249	256	264	271
8	4	12 000	301	67	94	115	131	146	159	170	181	190	199	208	215	222	229	235
9	4,5	10 650	301	63	89	108	124	138	150	161	171	181	189	197	205	212	218	224
10	5	9 600	301	30	84	103	118	131	143	154	164	173	181	189	196	203	209	215
11	5,5	8 700	300	57	80	98	113	125	136	147	156	165	173	180	187	194	200	206
12	6	8 000	301	55	77	94	108	120	131	141	150	159	167	174	181	187	194	199
13	6,5	7 373	301	53	74	90	104	116	126	136	145	153	160	168	174	181	187	192
14	7	6 800	299	50	71	87	110	111	121	130	139	147	154	161	167	174	179	185
15	7,5	6 300	297	48	68	83	96	107	116	125	133	141	148	155	161	167	173	178
16	8	5 900	296	47	66	80	93	103	113	121	129	137	144	150	156	162	168	173
17	8,5	5 600	299	46	64	79	91	101	110	119	127	134	141	147	153	159	164	170
18	9	5 300	300	45	63	77	88	98	108	116	123	131	137	144	149	155	160	166
19	9,5	5 000	298	43	61	74	86	95	104	112	120	127	133	139	145	151	156	161
20	10	4 700	295	42	59	72	83	92	101	108	116	122	129	135	140	146	151	155