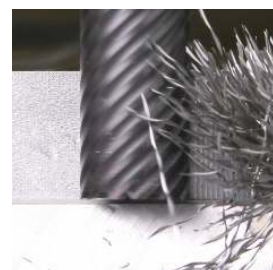
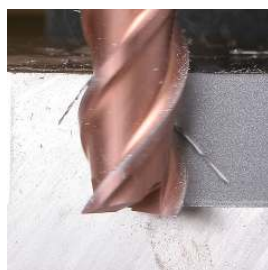
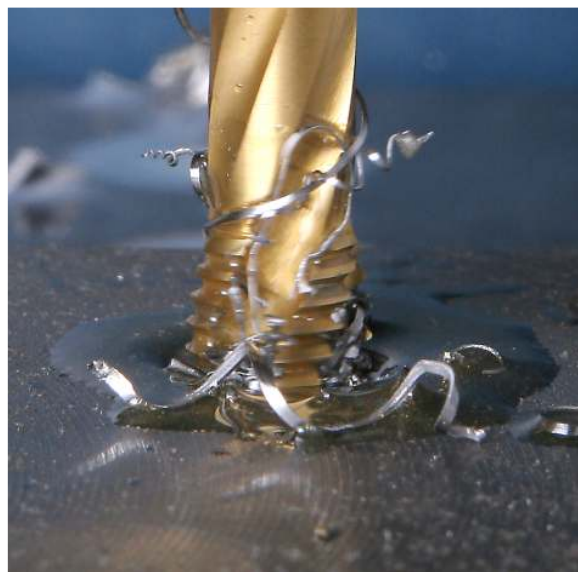




Szerszámok CNC forgácsoláshoz



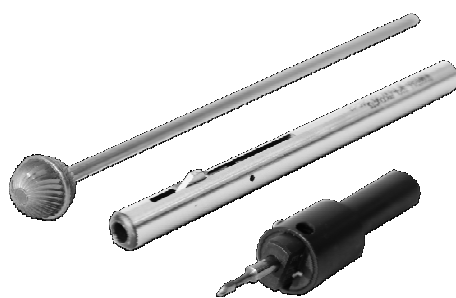
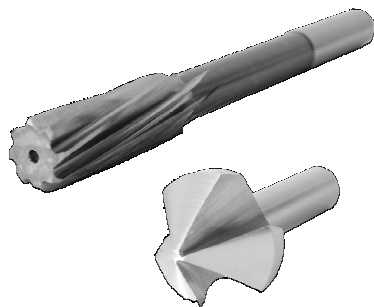
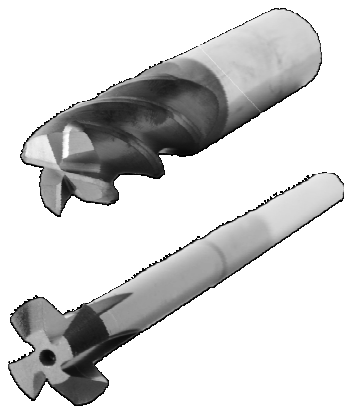
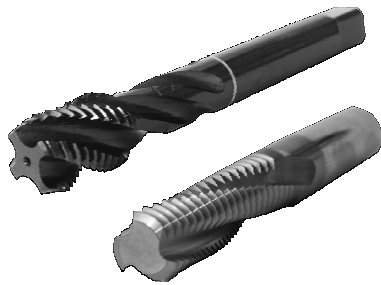
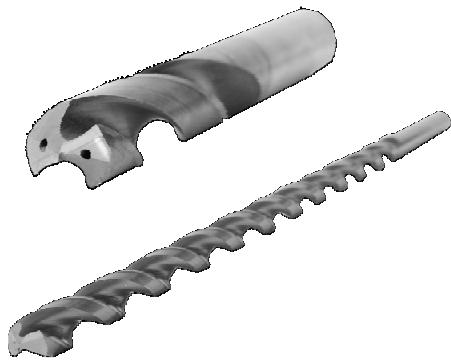
CSIGAFÚRÓ - NC BEKEZDŐFÚRÓ - KÖZPONTFÚRÓ - KÚPSÜLLYESZTŐ - DÖRZSÁR - MENETFORMÁZÓ
MENETFÚRÓ - MENETMARÓ - UJJMARÓ - V-MARÓ - R-MARÓ - SORJÁZÓ - FÚRÓÉLEZŐ GÉP



2015

www.perfor.hu

Tartalomjegyzék



Első ajánlás	2
Központfúró	3
Fúró	6
Dörzsár	12
Görgöző	14
Kúpsüllyesztő	15
Menetfúró	16
Menetmaró	22
Keményfém maró	24
Gyorsacél maró	32
V-maró	34
Sorjázó	36
R-maró	38
Kiegészítők	39
Fúróélező gép	41
Műszaki infó	42

E szerszámajánló célja, hogy segítséget nyújtson az optimális szerszám kiválasztásához és használatához. Bővebb információ:

www.perfor.hu



Ajánlás

Szerszám	Oldal	Acél 200-700 MPa	Acél 700-1200 MPa	Acél 50 HRC	Korrózió- álló acél (inox)	Alumíni- um, műanyag	Öntöttvas	Titán, Ni, Co ötvözet
FURAT								
Csigafúró, keményfém	7	P310	P310	P310	P310	P310	P210	P310
Csigafúró, gyorsacél	8	P029	P391F	P016	P391F	P391F	P016	P016
NC befúró, keményfém	4	M8195	M8195H	M8190H	M8195H	M8195	M8195	M8190H
NC befúró, gyorsacél	5	M019	M0919		M0919	M019	M019	
Központfúró	3	M11	M0811	M0910	M0910	M11	M11	M105
Kúpsüllyesztő	15	T316	M4831	M8431H	M4936	M411	T316	M436
Gépi dörzsár	12	M650	M650	M8650	M650	M650	M650	
MENET								
Menetformázó	19	ST9			IT9	AT9		TT9
Menetmaró	23	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB
Gépi menetfúró, átmenő furat	16,17	A202	ST2	HT2	IT2	AT2	CT1	TT2
Gépi menetfúró, zsákfurat	16,17	A205	ST5	HT3	IT5	AT5	CT1	TT5
MARÁS								
Horonymaró, keményfém	25,26	P652A	P652A	P621U	P652A	P614	P652A	P621U
Horonymaró, gyorsacél	32	P617	P617		P617	P013	P617	
Ujjmaró, keményfém	25,26	P656A	P656A	P623U	P656A	P614	P656A	P623U
Ujjmaró, gyorsacél	32	P622	P622		P622	P026	P622	
Nagyoló maró, keményfém	25,26	P642A	P642A	P634U	P642A	P642A	P642A	P642A
Nagyoló maró, gyorsacél	32	P634	P637		P637	P634	P634	
Mikrómaró	28	M8500	M8500	M8500H	M8500H	M8500	M8500	M8500

Az idő a legdrágább!

A gyártási költségek megoszlása forgácsolásnál a nemzetközi tapasztalatok alapján:

Szerszám: 3 %

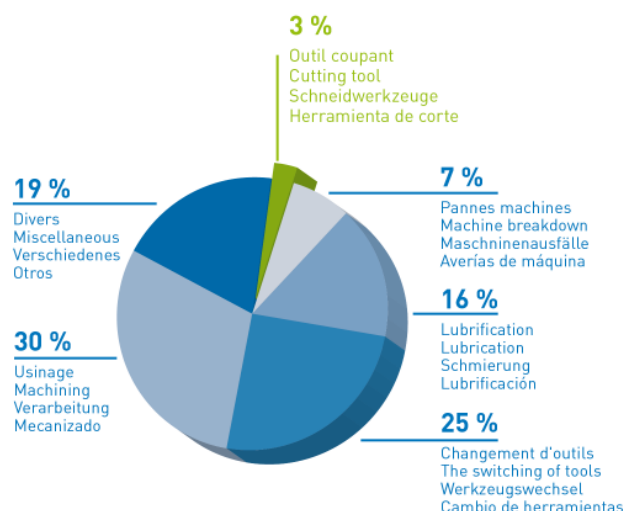
Géphiha: 7 %

Kenés: 16 %

Szerszámcsere: 25 %

Megmunkálás: 30 %

Egyéb: 19 %

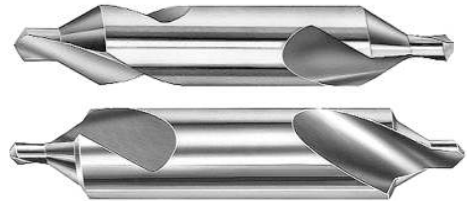


Központfúró

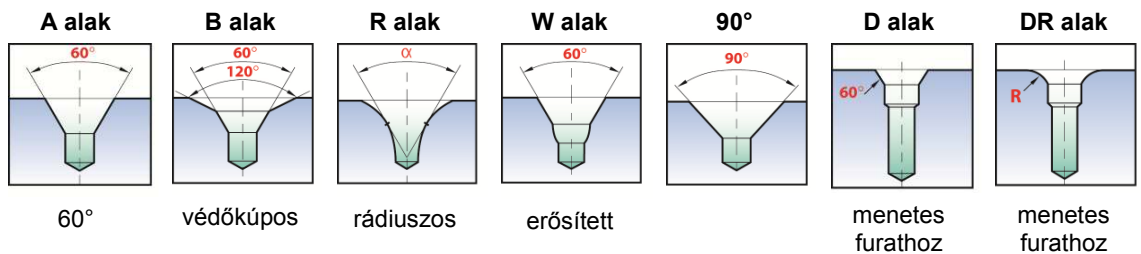
csúcsfészek fúráshoz

A központfúró elsősorban a tengelyvégek ISO 6411 szerinti csúcsfészkeinek kialakítására szolgál.

A Magafor cég a világ egyik legnagyobb központfúró gyártója. Választékában 90 féle központfúró szerepel.

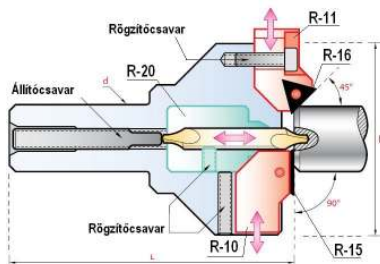
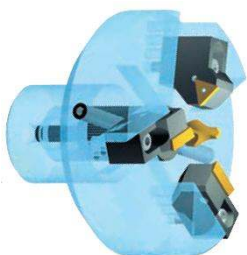


Központfúró választék



HSS	<u>M03</u> , <u>M11</u>	<u>M13</u>	<u>M12</u>	<u>M14</u>	<u>M15</u>		
HSSE kobalt	<u>M10</u>					<u>M0285</u>	<u>M0287</u>
TiN bevonatos	<u>M0811</u>	<u>M0813</u>	<u>M0812</u>	<u>M0814</u>			
HSSE8	<u>M105</u>						
HSSE8 +Red'X (55 HRc-ig)	<u>M0910</u>						
VHM keményfém	<u>M8100</u>		<u>M8112</u>				
VHM +HardX (67 HRc-ig)	<u>M8100H</u>		<u>M8112H</u>		<u>M8115H</u>		
Balos	<u>M16</u>	<u>M173</u>	<u>M170</u>		<u>M175</u>		
Hosszú L60-L200	<u>M18</u> <u>M8118H</u>	<u>M189</u>	<u>M187</u>		<u>M188</u>		
Lapolt	<u>M0290</u> <u>M0890</u>	<u>M0292</u> <u>M0892</u>	<u>M0291</u> <u>M0891</u>			<u>M0280</u>	<u>M0288</u>

Tengelyvég megmunkáló fej művelet-összevonáshoz



Többfunkciós tengelyvég megmunkáló szerszám esztergagépekre: központfúrás, éltompítás és homlokesztergálás egy műveletben.

R-KIT1 D 7-20 mm tengelyhez

Vele jár: 1xR01 alaptest, 1xR-10, 1xR-11, 1xR-15, 1xR-16

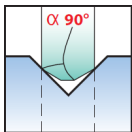
R-KIT2 D 7-51 mm tengelyhez

Vele jár: 1xR02 alaptest, 2xR-10, 1xR-11, 2xR-15, 1xR-16

Külön tartozék: R-20 fúrótartók D4 - D12

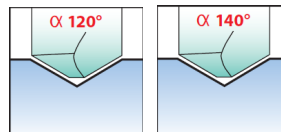
NC bekezdőfúró

a furat helyének kijelöléséhez



90° csúcscsög:

Ha a csigafúrónál nagyobb átmérőjű NC bekezdőfúrót használunk, a fúrót megvezető kúpos besüllyesztés és a 45° élettörés egyetlen műveletben elvégezhető.





120° és 140° csúcscsög:

Az NC bekezdőfúró által készített kúp megfelel a csigafúró csúcscsögének, így precízen megvezeti.

NC bekezdőfúrók választéka

Szokásos átmérők: Ø 2-3-4-5-6-8-10-12-14-16-20-25 mm. M819DH méretei: Ø 0,3-0,6-0,9-1,2-1,5-2 mm

		90°	120°	140°	Hosszú 90°	Hosszú 120°
		HSS gyorsacél	Gyengén ötvözött acélhoz és lágy anyagokhoz.	<u>M190</u>		
HSSE Cobalt	Általános használatra	<u>M195</u>	<u>M196</u>		<u>M197</u>	<u>M199</u>
HSSE + Red'X	Nagyszilárdságú és korrózióálló acélhoz 55 HRC-ig	<u>M0995</u>	<u>M0996</u>		<u>M0997</u>	<u>M0999</u>
VHM keményfém	Acélhoz 1300 MPa-ig	<u>M8195</u>	<u>M8196</u>		<u>M8197</u>	<u>M8199</u>
VHM + Hard'X	Kemény ötvözetekhez is 67 HRC-ig	<u>M819DH</u> <u>M8195H</u>	<u>M9196H</u>	<u>M9190H</u>	<u>M8197H</u>	<u>M8199H</u>

Keményfém fúróknál: nagy sebességű forgácsoláshoz alkalmas speciális élézés.



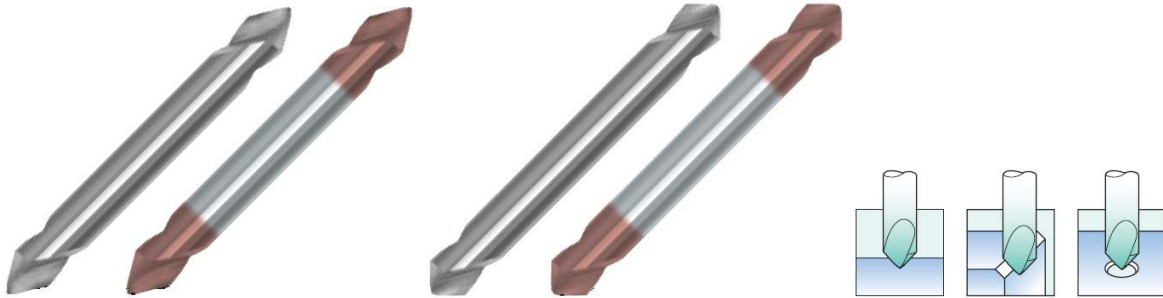
Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	Inox (au)	Öv	GGG	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Műanyag
Vc m/min	HSSE	40	30	20	10	8	20	10	70	40	45	90
	Red'X	60	50	45	25	12	45	35	100	60	70	130
	VHM	75	70	55	35	18	55	45	130	80	90	170
f mm/ford	D 2	0,08	0,08	0,05	0,04	0,04	0,08	0,06	0,10	0,10	0,10	0,12
	D 6	0,20	0,20	0,15	0,12	0,12	0,20	0,15	0,18	0,18	0,18	0,20
	D10	0,30	0,30	0,21	0,18	0,18	0,30	0,25	0,30	0,30	0,30	0,35
	D16	0,40	0,40	0,28	0,25	0,25	0,40	0,35	0,35	0,35	0,35	0,45

Fordulatszám: $N = 1000 \times Vc / D / 3,14$ Előtoló sebesség: $Vf = N \times f$ Hosszú fúróknál csökkentjük az előtolást

Erősebb csúccsal: DUO-NC bekezdőfúró

2 szerszám 1 árért. Az új generációs NC bekezdőfúró a hegye közepén egy kis átmérőn kialakított 118° optimális kúpszöggel lép be az anyagba, ami stabilizálja a szerszámot és nagyobb éltartamot jelent.



A DUO NC bekezdőfúrók méretei és választéka

	D x d szerszámátmérő x 118°hegy átmérője, L hossz	60°	60°	90°	90°
		HSSE Általános használatra.	HSSE+RedX Korrózióálló és más erősen ötvözött acélhoz 55 HRC-ig.	HSSE Általános használatra.	HSSE+RedX Korrózióálló és más erősen ötvözött acélhoz 55 HRC-ig.
	Rövid D 3x0,5 L40 D 4x1,0 L45 D 6x2,0 L55 D 8x2,5 L65 D 10x3,0 L75 D 12x3,5 L85 D 16x4,0 L90 D 20x5,0 L100	<u>M016</u>	<u>M0916</u>	<u>M019</u>	<u>M0919</u>
	Hosszú D 3x0,5 L100 D 4x1,0 L100 D 6x2,0 L100 D 8x2,5 L100 D 10x3,0 L100 D 12x3,5 L100	<u>M016L</u>	<u>M0916L</u>	<u>M019L</u>	<u>M0919L</u>
	Extra hosszú D 8x2,5 L150 D 10x3,0 L150 D 12x3,5 L150 D 16x4,0 L150 D 20x5,0 L150	<u>M016XL</u>	<u>M0916XL</u>	<u>M019XL</u>	<u>M0919XL</u>

Ennek az élgeometriának két előnye is van: egyrészt a 118° bekezdő kúp stabilabb és éltartóbb, mint a 90°, másrészt a 118° megegyezik a csigafúró kúpszögével, ezért biztosabban megvezeti. Hátrány nincs, mert a bevezető kúp nyoma fúrásakor eltűnik.



Ezzel a geometriával 60° NC központfúró is készül és a bekezdő fúrás mellett élettörésre is használható.

Csigafúró

Általános fúrás CNC gépen

3XD - keményfém csigafúró DIN 6537K Ø 3-20 mm



5XD - keményfém csigafúró DIN 6537L Ø 3-20 mm



8XD - keményfém csigafúró Ø 3-12 mm belső hűtéssel



Mikroszemcsés keményfém csigafúró
TiAlN bevonattal erősített szárral.

csúcsszög: 140°
horony: 30°
átmérő tűrés: m7
szár tűrés: h6

Általános használatra ötvöztelen és ötvözött acélhoz,
korrózióálló acélhoz, alumíniumhoz és más fémhez.

Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	50 HRC	Inox (fer)	Inox (mar)	Inox (au)	Öv	GGG	Alu	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Bronz	Co-Ni	Ti
Vc m/min		100	90	80	50	25	45	30	30	80	50	200	150	120	100	60	25	40
f mm/ford	D 4	0,12	0,11	0,11	0,10	0,08	0,11	0,09	0,09	0,12	0,10	0,14	0,12	0,11	0,11	0,11	0,06	0,06
	D 8	0,25	0,22	0,21	0,19	0,15	0,21	0,05	0,05	0,25	0,19	0,27	0,25	0,22	0,21	0,21	0,12	0,12
	D12	0,35	0,33	0,30	0,27	0,21	0,30	0,08	0,08	0,35	0,27	0,39	0,35	0,33	0,30	0,30	0,18	0,18
	D16	0,40	0,38	0,35	0,31	0,24	0,35	0,10	0,10	0,40	0,31	0,45	0,40	0,38	0,35	0,35	0,21	0,21

Precíz fúrás

P022 - Monobloc fúró, extra rövid DIN 6539, Ø 1-16



P392 - Monobloc fúró, normál DIN 338, Ø 1-14 mm



Keményfém fúró bevonat nélkül. Széleskörűen
használható különféle anyagminőségekhez.

A fúró szárának és átmérőjének tűrése: h6.

Ø 1-3 mm: +0/-0,006
Ø 3,1-6 mm: +0/-0,008
Ø 6,1-10 mm: +0/-0,009
Ø 10,1-18 mm: +0/-0,011

Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	50 HRC	Inox (fer)	Inox (mar)	Inox (au)	Öv	GGG	Alu	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Bronz	Co-Ni	Ti
Vc m/min		100	100	80	50		60	60	40	80	50	150	150	80	100	60	35	40
f mm/ford	D 2	0,03	0,03	0,02	0,02		0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01
	D 5	0,05	0,04	0,03	0,03		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,03	0,03
	D10	0,08	0,07	0,06	0,06		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,13	0,13	0,09	0,10	0,09	0,05	0,05

Gyors és biztonságos fúrás: SIRIUS

Nagy termelékenységgű keményfém fúró nehezen forgácsolható anyagokhoz is.

P210 - Sirius 3xD



DIN 6537-K, Ø 3–16 mm/ 0,1 mm, belső hűtés nélkül

P310 - Sirius 3xD



DIN 6537-K, Ø 3–16 mm/ 0,1 mm, belső hűtéssel

P460 - Sirius 5xD



DIN 6537-L, Ø 3–16 mm/ 0,1 mm, belső hűtéssel

Keményfém: VHM-TSF44 (1720 HV, 0,4 μ)
Bevonat: HELICA
Átmérő tűrés: m7, szár tűrése: h6, csúcs: 145°

- Miért kiemelkedően jó fúró a Sirius?

A Tivoly Csoport K+F intézetében évekig dolgoztak a fejlesztésen az Airbus igénye alapján. Célul tűzték ki, hogy a nehezen forgácsolható titánötvözetekhez is alkalmas legyen.

- Milyen anyagokhoz való még?

A SIRIUS fúró optimális acélhoz 200-1400 Mpa szakítószilárdságig, de 50 HRC keménységig is használható. Kimondottan ajánlott korrózióálló acélhoz, alumíniumötvözetekhez, öntöttvashoz, és Ti, Ni, Co ötvözetekhez.

- Miből készül a fúró?

A SIRIUS alapanyaga egy kimondottan erre a célra kifejlesztett meghatározott kémiai összetételű „nano” (szub-szub mikron) szemcseméretű keményfém minőség, amely kitűnő szívósságot és egyben nagy keménységet eredményez.

- Miért biztonságos?

Egyedi, szabadalmaztatott élgeometria, forgácstörő és horonykialakítás biztosítja a forgács tökéletes törését és kihordását különféle anyagminőségeknél nagy előtolás mellett.

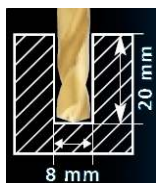
Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	50 HRC	Inox (fer)	Inox (ma)	Inox (au)	Öv	GGG	Alu	AISI <10%	AISI >10%	CoNi	Ti
Vc m/min	P210	100	100	90	70	22	50			90	65				22	22
	P310	140	140	120	100	30	70	60	60	100	90	400	350	300	30	30
	P460	120	120	100	65	25	60	50	50	90	75	400	350	300	25	25
f mm/ford	D 5	0,13	0,12	0,12	0,12	0,05	0,08	0,06	0,06	0,16	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
	D10	0,25	0,25	0,25	0,25	0,10	0,16	0,13	0,13	0,24	0,16	0,14	0,12	0,12	0,10	0,10
	D16	0,40	0,40	0,40	0,40	0,16	0,25	0,20	0,20	0,30	0,25	0,24	0,20	0,20	0,16	0,16

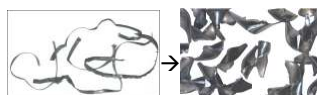
Fordulatszám $N = 1000 \times Vc / D / 3,14$

Előtoló sebesség $Vf = N \times f$

Forgácsolási példák Sirius fúróval:



1.7218
(25CrMo4)
4% emulzió 20 bar
Vc = 100 m/min
f = 0,05 → 0,3 mm/ford



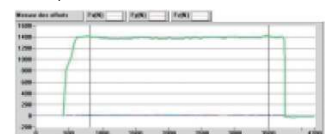
Nagy előtolás, jobb forgácstörés

1.7218
(25CrMo4)
4% emulzió 40 bar
Vc = 250 m/min
f = 0,4 mm/ford
N = 10000 / min
Vf = 4000 mm/min



0,24 sec/furat

1.4404
(X2CrNiMo17-12-2)
4% emulzió 20 bar
Vc = 45 m/min
f = 0,1 mm/ford



Állandó Fz forgácsoló erő

Kobaltos CNC fúró: Phoenix

ár-teljesítmény-rugalmasság kompromisszum



Nagy lélekvastagság, széles horony.



P029 – Extra rövid

P391F – Extra rövid Futura



DIN 1997 Ø 2-20 mm

P012 – Normál

P392F – Normál Futura



DIN 338 Ø 2,5-13 mm. Kis méretek: **P399** és **P403F** (Futura)

P044 – Hosszú



DIN 340 Ø 2-13 mm (Ø 1-2 mm: **P042**)

Extra hosszú



P067 **P068** **P069** **P070** **P071** **P072** **P182**

L125 L160 L200 L250 L315 L400 L500
l=93 l=120 l=150 l=187 l=235 l=300 l=450

Övözött acélhoz 1300 MPa-ig, korrózióálló acélhoz, alumíniumhoz, gömagrafitos öntöttvashoz, műanyaghoz.

Mit kell tudni a kobaltról?

A kobaltos gyorsacél (HSSE5) a szokásos ötvözőelemeken kívül kobaltot is tartalmaz, amelynek jó hővezető képessége révén a forgácsoláskor keletkező hő gyorsabban távozik a szerszámél közeléből, lassabb lesz a kopás.

Nagy lélekvastagság

Merevebb, erősebb a fúró, nagyobb előtolással lehet fúrni, így gyorsabb, termelékenyebb.

Széles horony

A forgács jobban elfér, könnyebben távozik, mély furatoknál kevesebb kiemelés szükséges. A Phoenix geometria további jellemzői: 38° horonyszög, 1/3-2/3 élzés, 130° csúcshézag. Ezek kombinációja biztosítja az optimális kompromisszumot a merevség, a forgácskihordás, az axiális erő csökkentése, a fúró jó megvezetése és a kopás szempontjából.

1/3-2/3 élzés

A keresztél 1/3 része megmarad, így kisebb a kopás, mint a keresztél teljes kivétele esetén.

A Phoenix fúró csak CNC gépen használható?

Természetesen máshol is használható, de előnyei teljes mértékben gépi előtolás esetén jelentkeznek.

Mikor érdemes a bevonatos fúrót választani?

Ha a gazdaságosság és termelékenység fontos, de gépnők fordulatszámja és merevsége a keményfémhez nem alkalmas. Hűtés nélkül is használható. A FUTURA bevonat 900°C-ig hőálló, csökkenti a súrlódást és a kopást. A Phoenix-FUTURA fúró a keményfém alternatívája lehet.

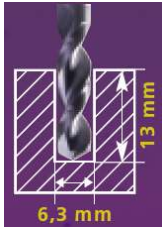
Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

(Fordulatszám: $N = 1000 \times V_c / D / 3,14$ Előtoló sebesség: $V_f = N \times f$)

		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	Inox (fer)	Inox (mar)	Inox (au)	Öv	GGG	Alu	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Bronz
V_c m/min	HSSE	42	37	20	10	17	15	14	30	18	80	60	42	60	35
	Futura	50	45	25	20	20	18	15	35	20		70	50		45
f mm/ford	D 2	0,08	0,08	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
	D 5	0,15	0,15	0,09	0,09	0,12	0,09	0,12	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,09
	D10	0,38	0,38	0,23	0,23	0,27	0,23	0,27	0,38	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,23
	D15	0,50	0,50	0,30	0,30	0,35	0,30	0,35	0,50	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,30

		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	Inox (fer)	Inox (mar)	Inox (au)	Öv	GGG	Alu	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Bronz
V_c , m/min	Hosszú	42	37	20	10	17	15	14	30	18	75	55	35	60	50
f mm/ford	D 2	0,04	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
	D 5	0,09	0,09	0,05	0,05	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,07
	D10	0,20	0,20	0,12	0,12	0,18	0,18	0,18	0,20	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,15

Forgácsolási példa Phoenix-Futura fúróval:



Anyag: **1.4404**
(X2CrNiMo17-12-2)
korrózióálló acél
Furat: Ø 6,3 x 13 mm
Szerszám: P391F Ø 6,3
Vc = 15 m/min
f = 0,13 mm/ford
emulzió
N = 760 ford/min
Vf = 99 mm/min



20000 furat a rekordja!



1 furat = 8 sec



Kis méretekhez

P032 - HSSE Cobalt



DIN 1899, h6 tűrés
Ø 0,15-1,45 mm/ 0,01 mm,
Szár átmérő: Ø 1 és Ø 1,5 mm

P399 - HSSE Cobalt



DIN 338
Ø 0,8-2,45 mm/ 0,05 mm

P403 - HSSE Futura



DIN 338
Ø 0,8-2,45 mm/ 0,05 mm



A kisméretű fúrók precíz fúráshoz valók, a hagyományos kúppalást helyett síklapos élézéssel készülnek, amelyek jobb futáspontosságot biztosítanak.

Nehezen forgácsolható ötvözetekhez

P031 - HSSE8 Extra rövid



DIN 1897
Ø 2-16 mm

P016 - HSSE8 Normál hossz



DIN 338
Ø 2-16 mm

P048 - HSSE8 Hosszú



DIN 340
Ø 2-13 mm

T105 - HSSE5 MK



DIN 345
Ø 10-40 mm
N-30° horony, 118° csúcs



A HSSE8 fúrók a nagyobb keménységű és hőállóságú 8% kobalt tartalmú gyorsacélból készülnek. A szokásosnál kisebb horonyszög és nagyobb csúcsszög a kemény, nehezen forgácsolható anyagoknál jobban bevált. Az anyagba való behatolást a keresztélezés könnyíti.

Nagy méreteknél a hagyományos geometria is jó teljesítményt nyújt.



Hagyományos fúrás gyorsacél fúróval Ø 0,2–60 mm

T025 - HSS Extra rövid



DIN 1897
Ø 1-20 mm

P003 - HSS Precíziós (Altais)



DIN 338
Ø 0,2-16 mm

T520 – HSS Classic

T540 – HSS Furius (bevonatos)

T550 – HSSE Cobalt

T560 – HSSE Inox (bevonatos)



DIN 338
Ø 0,2-16 mm

T033 - HSS Hosszú



DIN 340
Ø 1-13 mm

HSS Extra hosszú

T206 - L160/120, **T207** - L200/150, **T208** - L250/187, **T209** - L315-235, **T210** - L400/300



Ø 3-13 mm

T098 - HSS Morse kúpos



DIN 345
Ø 4-60 mm

T110 - HSS Morse kúpos hosszú



DIN 341
Ø 7-40 mm

T204 - HSS MK XL

T205 - HSS MK XXL extra hosszú



Ø 6-31



Miért jók a Tivoly fúrók?

A TIVOLY a csigafúrókat ledarabolja, majd edzés után mélykösörüléssel munkálja meg a hornyokat. Ez az eljárás kizárja a hőkezelésnél fellépő feszültségeket és a vetemedést, így nagy pontosságot és éltartamot biztosít.

Melyek a Classic típusú fúrók általános jellemzői?

Anyag: HSS gyorsacél
Horony: N-30° kösörült
Csúcshög: 118°
Kúpfelület: fényes
Átmérő tűrés: h8

Ajánlott felhasználás:

Acélhoz 1000 MPa szakítószilárdságig, öntöttvashoz, rézhez, bronzhoz.

Használható másához is?

Igen, csökkentett fordulatszámmal acélhoz 1300 MPa-ig, korrózióálló acélhoz 900 MPa-ig, alumíniumötvözetekhez, műanyagokhoz. Különösen a nagy méretek jók nehezebben forgácsolható anyagoknál is.



Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

Vc, m/min	f mm/ford	Acél 400	Acél 700	Acél 950	Inox (au)	Öv	GGG	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Bronz	Fordulatszám N = 1000 x Vc / D / 3,14 Előtoló sebesség Vf = N x f Hosszú fúróknál csökkentsük az előtolást
		32	28	20	12	30	16	45	35	40	30	
	D 2	0,06	0,06	0,03	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
	D 5	0,12	0,12	0,07	0,09	0,12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
	D10	0,30	0,30	0,18	0,20	0,30	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	
	D15	0,40	0,40	0,24	0,28	0,40	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	
	D25	0,45	0,45	0,28	0,33	0,45	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	

Lépcsős fúró

művelet összehasonlásához

Menet magfurat és bevezető kúp

Egy műveletben elvégzi a menet magfuratának kifúrását és a 90° bevezető kúp süllyesztését. A művelet-összehasonlás időmegtakarítást jelent és garantált az egytengelyűség.



M254 – HSSE

Kobaltos gyorsacél, általános használatra
M3-M4-M5-M6-M8-M10-M12-M14-M16 menethez

M2754 – HSSE +RedX

Bevonatos szerszám intenzív forgácsoláshoz és erősen ötvözött acélhoz max. 55 HRC keménységig
M3-M4-M5-M6-M8-M10-M12-M14-M16 menethez

M8254H – VHM +HardX

Bevonatos keményfém, 140° csúcscsög. Termelékeny CNC megmunkálásra akár 67 HRC keménységű hőkezelt acélhoz is.
M0,8-M0,9-M1-M1,2-M1,4-M1,6-M2-M2,5-M3-M4-M5-M6-M8-M10-M12-M14-M16 menethez

Kúpos fejű csavar férőhelyhez

Egy műveletben elvégzi a szabványos 90° kúpos csavarfej és a csavarszár férőhelyének kialakítását. A szerszám rövid kialakítása nagy stabilitást, jó termelékenységet és alacsony műveleti költséget biztosít.



M255 – HSSE

Kobaltos gyorsacél, általános használatra
M2-M2,5-M3-M3,5-M4-M5-M6-M8-M10-M12 menethez

M2755 – HSSE +RedX

Bevonatos szerszám intenzív forgácsoláshoz és erősen ötvözött acélhoz max. 55 HRC keménységig
M2-M2,5-M3-M3,5-M4-M5-M6-M8-M10-M12 menethez

Hengeres fejű csavar férőhelyhez

Egy műveletben elvégzi a szabványos hengeres csavarfej és a csavarszár férőhelyének kialakítását. A szerszám rövid kialakítása nagy stabilitást, jó termelékenységet és alacsony műveleti költséget biztosít.



M256 – HSSE

Kobaltos gyorsacél, általános használatra
M2-M2,5-M3-M4-M5-M6-M8-M10-M12-M14 menethez

M2756 – HSSE +RedX

Bevonatos szerszám intenzív forgácsoláshoz és erősen ötvözött acélhoz max. 55 HRC keménységig
M2-M2,5-M3-M4-M5-M6-M8-M10-M12-M14 menethez.



Gépi dörzsár

H7 tűrésű furathoz

M8650 – Keményfém



DIN 212-B
Ø 1-12 / 0,1 mm
Ø12-20 / 0,5 mm

M8660 – Belső hűtéssel átmenő furathoz



DIN 212-B
Ø 1-12 / 0,1 mm

M8670 – Belső hűtéssel zsákfurathoz



DIN 212-B
Ø 1-12 / 0,1 mm

M8620 - Keményfém CNC



Rövid,
hő tűrésű szár
Ø 4-20 mm

M6815 - Homlokdörzsár



Zsákfuratokhoz és
előöntött
furatokhoz

M8680, M8688 - Hosszú L=650 mm



Ø3x70 - Ø20x180
Ø10-20x600

M650 / M660 – HSSE gyorsacél M6509 – HSSE RedX bevonattal



DIN 212-B
Ø 1-12 / 0,1 mm
Ø12-20 / 0,5 mm

DIN 208-B
Ø 4-60 mm

M610 / M620 - Öntöttvas, bronz



DIN 212-A
Ø 1-20 mm

DIN 208-A
Ø 6-30 mm

M630 / M640 - Alu



DIN 212-E
Ø 1-15 mm

DIN 208-E
Ø 6-45 mm

M680 / M685, M683 / M687 – Hosszú



Keményfém

Időmegtakarítás: 30-70%
Élettartam: 2-5-szörös

Különösen ajánlott:
nagyszilárdságú acélhoz,
korrózióálló acélhoz,
GGG öntvényhez

A belső hűtőcsatornás dörzsárnál a hűtő-kenő folyadék közvetlenül az élekhez folyik.

Átmenő furatnál a balra csavart hornyok a forgácsot a dörzsár csúcsa felé vezetik, így az nem tudja megsérteni a már kész felületet.

Zsákfurat-dörzsárnál a hűtő-kenő folyadék közvetlenül a furat aljára folyik és segíti a forgács távozását a jobbra csavart hornyokon keresztül.

Gyorsacél

HSSE kobaltos gyorsacél

Átmérő tűrés: m5 (H7 furathoz)

Hengeres szár tűrése: h8

Fogszám:

z4 - Ø 1 mm

z6 - Ø 1,5-12,5 mm

z8 - Ø 12,7-25 mm

z10 - Ø 25,4-38,1 mm

z12 - Ø 39-60 mm



Átmérő x furathossz:

Ø 1,5x35 - Ø12x160, Ø12,5x180 - Ø50x290

Ø 1,5x45 - Ø10x220, Ø12x250- Ø40x350

H7-től eltérő tűréshez: Precíziós dörzsárak 0,005 és 0,01 mm méretenként

M8610 – Mikró



Ø 0,2 - 0,595 mm
Ø tűrés: ± 0,001
Szár: Ø3h6

M8600 - Keményfém



Méret és tűrés:
Ø0,6-3: 0+0,003
Ø3-6: 0+0,004
Ø6-20: 0+0,005

M8665 – Belső hűtéssel átmenő furathoz



Méret és tűrés:
Ø4-12: 0+0,005

M8675 – Belső hűtéssel zsákfurathoz



Méret és tűrés:
Ø4-12: 0+0,005

M600 – HSSE gyorsacél



Méret és tűrés:
Ø0,6-3: 0+0,003
Ø3-6: 0+0,004
Ø6-20,2: 0+0,005

1500 méret a gyártó raktárából!

A dörzsár szűk gyártási tűrésekkel készül, méretsora 0,005 ill. 0,01 mm átmérő fokozatonként növekszik. Így nem kell speciális dörzsár a szokásos H7-től eltérő tűrésű, vagy törtméretű furathoz.

A dörzsár méretét úgy kell megválasztani, hogy annak tűrésmezeje a furat tűrésmezején belül legyen.

Például:

Furat méret: **Ø 3 E8** = 3,014...3,028
Ajánlott dörzsár: **Ø 3,02** = 3,020...3,024

Felső tartalék megmunkálási hibára = 0,004
Alsó tartalék, a dörzsár kopására = 0,006

Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	HRC 50	Inox (fer)	Inox (mar)	Inox (au)	Öv	GGG	Alu	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Bronz	Co-Ni	Ti
Vc m/min	Gyorsacél	19	15	9	6	--	5	5	5	12	5	30	30	25	25	15	3	3
	Keményfém	32	22	15	12	10	10	10	10	35	12	50	50	40	38	23	8	8
f mm/ford	D 2	0,15	0,10	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,10	0,07	0,15	0,15	0,15	0,20	0,15	0,07	0,07
	D 6	0,15	0,12	0,10	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,12	0,10	0,18	0,18	0,18	0,22	0,18	0,10	0,10
	D10	0,25	0,18	0,13	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12	0,18	0,12	0,25	0,25	0,25	0,30	0,22	0,12	0,12
	D15	0,25	0,18	1,18	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,18	0,15	0,30	0,30	0,30	0,35	0,35	0,15	0,15
	D20	0,30	0,25	0,22	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20	0,25	0,20	0,35	0,35	0,35	0,40	0,37	0,20	0,20

Kúpos furathoz

M711 / M731 - 2% (1:50)



DIN 2179 hengeres szár, Ø 2 - 12 mm, HSS, 45° spirál
DIN 2180 Morse kúpos, Ø 5 - 50 mm, HSS, 45° spirál

M740 - 5% (1:20), M750 - 8% (2:25), M760 - 10% (1:10)



Szerszámgyártásnál ajánlott a befecskendező furatok megmunkálásához. HSSE.
Fogszám Ø14-ig: 2, felette: 3

M745 - 5% (1:20), M755 - 8% (2:25), M765 - 10% (1:10)



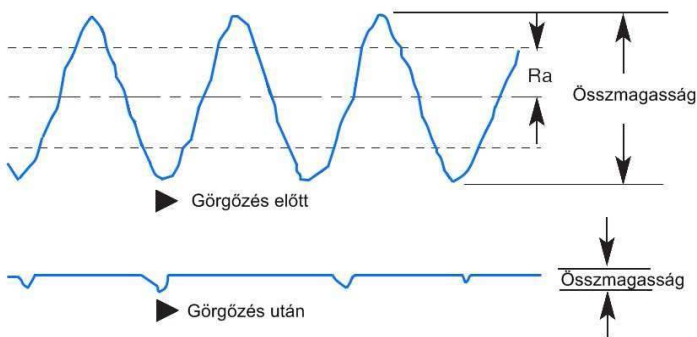
A forgácstörés egyenes hornyú dörzsár segítségével elkerülhető az előző művelet hibáinak másolása
Fogszám Ø 4-ig: 3, felette: 5

Görgöző szerszám

a felületminőség javításához

A görgőzés működési elve

A görgőzés egy felületjavító eljárás, ahol a polírozott acélgörgők nyomást gyakorolnak a kisebb szilárdságú munkadarab felületére. Ha a görgők által kifejtett nyomás túllépi a munkadarab anyagának folyáshatárát, a felületi réteg képlékenyen deformálódik. Ez a deformáció egy tükörsima, nagy hordozószilárdságú felületet eredményez.



A görgőzött felület simább és erősebb, mint a hasonló érdességű forgácsolt. Az alternatív finom-megmunkálási eljárások lehántolják a fém felületét, csökkentik ugyan a felületi árkok mélységét, de kiemelkedő csúcsok is maradnak. A görgőzés nem távolítja el az anyagot, hanem elkeni, a „hegyeket” a „völgyekbe” nyomja, ezáltal egy plató szerű felület képződik, nagyon kicsi árkokkal. Ezért simábbak és kopásállóbbak a görgőzött felületek.

A görgőzés négy lényeges előnye:

1. Jobb felületminőség
2. Jobb mérettartás 0,01 mm-nél kisebb tűrésmezőben
3. 5-10%-kal nagyobb felületszilárdság
4. Több mint 300%-kal nagyobb anyagfáradási határ

További előnyök:

- Kisebbs súrlódás
 - Kisebbs zajkeltés
 - Nagyobb korrózióállóság
 - A szerszámmnyomok és kisebb felülethibák eltüntetése
 - Nincs szükség olyan drága utánmunkálási eljárásokra, mint a köszörülés, hónolás és leppelés
 - Tisztább, mint a hónolás és más forgácsoló eljárások
 - Gyorsabb gyártás alacsonyabb költséggel, mint a hagyományos eljárásokkal. A gyártott alkatrészek méretpontosak lesznek jó minőségű és szilárdságú felülettel
- ... és mindez másodpercek alatt.



Anyagtömörítés és felületminőség

Előmunkálás	Előmunkált felület Ra μm	Anyagtömörítés mm	Görgőzött felület Ra μm
Köszörülés	0,50-1,00	0,005-0,010	< 0,25
Dörzsölés	1,00-1,50	0,010-0,015	< 0,25
Finom fúrás / esztergálás	2,00-3,00	0,020-0,030	< 0,25
Durva fúrás / esztergálás	3,75-5,00	0,038-0,050	< 0,25

Fordulatszám és előtolás irányértékek

Átmérő	Fordulatszám percnként	Előtolás fordulatonként
Ø 5	1500-4300	0,25-0,30
Ø 10	1000-3000	0,25-0,50
Ø 15	650-1900	0,25-0,70
Ø 25	380-1100	0,25-1,30
Ø 50	190-575	0,25-3,20

Furatgörgöző



Külső görgöző Univerzális



Gyémánt felületsimító (vasaló)



Kúpsüllyesztő

3-élű: süllyesztésre és élettörésre



Hengeres szárral Ø 4-80 mm-ig. Kúpos szárral Ø 125 mm-ig. Hosszú szárral Ø 6,3x84 mm-től Ø 25x118 mm-ig

magafor		30°	60°	82°	90°	90° hosszú	100°	120°
HSS	Gyengén ötvözött acélhoz				M4307	M4307L M4307XL		
HSSE kobalt	Általános használatra	M439	M432	M434	T316 M431 M437	M4303	M435	M433
HSSE+TiN	Bevonattal nagyobb élettartam	M4839	M4832	M4834	M4831 M4837		M4835	M4833
HSSE8	Nehezen forgácsolhatóhoz				M436			
HSSE8+Red'X	Korrózióálló és nagyszilárdságú acélhoz is 55 HRC-ig				M4936	M4933		
VHM keményfém	Nagy termelékenységre		M8432		M8431			
VHM +Hard'X	67 HRC-ig		M8432H		M8431H			

1-élű: lágy anyagokhoz



Átmenő furattal kialakított egyélű kúpsüllyesztő. Kobaltos gyorsacél. Kisméretű élettörések készítésére szolgál, könnyűfémekhez és műanyaghoz optimális, sima, sorjamentes felületet ad. Kenés ajánlott.

magafor		60°	82°	90°	100°	120°
HSSE kobalt	Általános használatra	M412	M414	M411	M415	M413
HSSE+TiN	Bevonattal nagyobb élettartam	M4812	M4814	M4811	M4815	M4813

Ajánlott forgácsoló sebesség

Vc m/min		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	Inox (au)	Öv	GGG	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Mű- anyag
	HSSE	17-22	10-15	8-12	6-10	6-10	15-25	8-12	35-45	10-15	15-25	35-70
	Red'X	35-45	20-30	16-20	12-15	12-15	20-40	16-20	50-60	20-30	20-30	35-70
	VHM	40-80	30-60	20-40	20-40	20-40	40-80	20-40	40-100	30-60	50-80	-

Fordulatszám: $N = 1000 \times Vc / D / 3,14$

Gépi menetfúró

HSSE menetfúró

ár-teljesítmény-rugalmasság kompromisszum

A202 – átmenő furathoz



Egyenes horony forgácsterelővel erősített szár (DIN 371)

M2 - M10
UNC4-40 - 3/8
UNF10-32 - 3/8
W1/8 - 3/8

A302 - átmenő furathoz



Egyenes horony forgácsterelővel áteső szár (DIN 376/374)

M3 - M48
UNC1/4 - 1"
UNF7/16 - 1"
W1/4 - W1"
G1/8 - G1"

A205 – zsákfurathoz



35° horony erősített szár (DIN 371)

M2 - M10
UNC4-40 - 3/8
UNF10-32 - 3/8
W1/8 - 3/8

A305 – zsákfurathoz



35° horony áteső szár (DIN 376/ 374)

M4 - M36
UNC1/4 - 1"
UNF7/16 - 1"
W1/4 - W1"
G1/8 - G1"

A301 – csőmenethez



Rövid furathoz: egyenes horony forgácsterelő nélkül áteső szár

G1/8 - G1"1/4
Pg7 - Pg29
NPT1/16 - 1"
Rc1/8 - 1"

Multi-Material – sokféle anyaghoz

Gazdaságos megoldás kisebb sorozatoknál és a nagyteljesítményű választékban nem szereplő menetméreteknél. A többcélú menetfúrók a TIVOLY sok évtizedes tapasztalata alapján készülnek, a fémek többségénél maximális minőséget nyújtanak jó, vagy elfogadható teljesítmény mellett.

HSSE

Gyorsacél 5% kobalt tartalommal.

Átmenő / zsákfurat

Egyenes horonnyal és forgácsterelővel átmenő furatokhoz való, az előre terelt forgács nem okoz problémát a szerszám visszatekerésénél.

35° csavart horonnyal zsákfuratokhoz való, a forgács hátrafelé távozik, nem szorul be a menetfúró elé.

Szár

Kis méreteknél az erősített szárú szerszám merevobb, csak mély meneteknél indokolt az áteső szárú használata.

Fekete felület

A metrikus menetfúróknál alkalmazott felületkezelés csökkenti az adhéziós kopást, könnyebben csúszik a forgács, így kisebb a beragadás veszélye. A zöldessárga fluoreszkáló gyűrű az azonosítást segíti.

Ajánlott forgácsolási sebesség → 20. oldal



Termelékeny menetfúrás optimális szerszámmal

Acélhoz



Korrózióálló acélhoz



Nagy szilárdságú ötvözetekhez



Alumíniumhoz



AlSi ötvözethez



Titán és titánötvözethez



Bronzhoz



Öntöttvashoz



Nagyobb teljesítmény

A több évtizedes tapasztalattal kifejlesztett nagyteljesítményű menetfúrók tulajdonságait az alapanyag, a geometria és a bevonat harmonikus egysége határozza meg.

Ezeket a szerszámokat a bevonat nélkülieknél 20-50%-kal nagyobb fordulatszámon lehet használni, ami jelentős időmegtakarítást és költségcsökkenést eredményez. Élettartamuk sokkal hosszabb, mint a bevonat nélkülieké.

Átmenő furathoz

ST2, IT2, HT2, AT2, MT2, TT2
B alak, egyenes horony forgácsterelővel, bekezdő kúp: 3,5-5 menet.

Zsákfurathoz

ST5, IT5, AT5, MT5, TT5
C alak 35° csavart horony, bekezdő kúp: 2-3 menet.

HT3

C alak 15° csavart horony, bekezdő kúp: 2-3 menet.

Tört forgácsot adó anyagokhoz

BT1, CT1

C alak egyenes horony, bekezdő kúp: 2,3 menet

Méreték:

DIN 371 (erősített szár):

M3 - M4 - M5 - M6 - M8 - M10

M8x1 - M10x1

UNC 1/4 - UNC 3/8

UNF 1/4 - UNF 3/8

DIN 376 (áteső szár):

M12 - M14 - M16

UNC 1/2 - UNC 3/4 - UNC 1"

UNF 1/2 - UNF 3/4 - UNF 1"

DIN 374 (áteső szár):

M12x1,5 - M14x1,5

Ajánlott forgácsolási sebesség → 20. oldal



Erősen ötvözött acélhoz bevonat nélkül

A582 – átmenő furathoz



DIN 371
M2 - M10

A682 – átmenő furathoz



DIN 376/374
M6 - M24
M8x1 - M16x1,5

A585 – zsákfurathoz

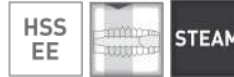


DIN 371
M3 - M10

A685 – zsákfurathoz



DIN 376/374
M6 - M24
M8x1 - M18x1,5



Porkohászati gyorsacél menetfúró oxidált felülettel, hátrafelé is kúpos profillal.

A **porkohászati gyorsacél** a keményfém gyártáshoz hasonló módszerrel készül egyenletesen apró szemcséjű szövetszerkezettel, amely nagyobb teherbírású, mint a hagyományos.

A **hátrafelé is kúpos** profil csökkenti a súrlódást és megkönnyíti a szerszám kicsavarását.

A **felület eloxálása** csökkenti az adhéziós kopást és segíti a forgácskihordást.

Kézi menetfúrók

A101 - HSS



M2 – M42 métermenet
UNC menet
W Whitworth menet

A102 - HSS



M5x0,5 – M33x2 finommenet
UNF menet
G csómenet
BSF finommenet

A103 - HSSEE



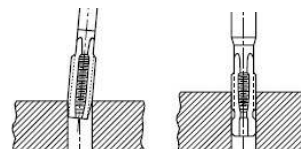
M3 – M16 métermenet

HSS gyorsacél

Precíziósan köszörült kézi menetfúró készlet általános használatra. A felületkezelés csökkenti az adhéziós kopást és segíti a forgács csúszását, így kisebb a beragadás veszélye.

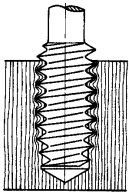
HSSEE porkohászati gyorsacél

Precíziósan köszörült kézi menetfúró készlet korrózióálló és szerszámacélokhoz. Az első vágás a magfuratba illeszkedő vezetőcsappal rendelkezik, amely jó megvezetést biztosít.



Menetformázó

Gyors és biztonságos menetgyártás



TIVOLY

ST9 - Acélhoz



piros gyűrű

HSS E TiN

IT9 - Korrózióálló acélhoz



kék gyűrű

HSS EE TiCN MP

AT9 - Alumíniumhoz



zöld gyűrű

HSS EE TiN

TT9 - Titánhoz



fekete gyűrű

HSS EE NEBAR COATED

Méreték és előfúratok

DIN 371 (erősített szár):		DIN 376/374 (áteső szár)	
M 3	Ø 2,8	M12	Ø 11,2
M 4	Ø 3,7	M12x1,5	Ø 11,3
M 5	Ø 4,65	M14	Ø 13,1
M 6	Ø 5,55	M14x1,5	Ø 13,3
M 8	Ø 7,4	M16	Ø 15,1
M 8x1	Ø 7,55		
M10	Ø 9,3		
M10x1	Ø 9,55		

Ajánlott alakítási sebesség → 20. oldal

A menetformázás forgácsolás nélküli alakítással készíti a menetet az anyag szövetszerkezetének átvágása nélkül, ami erősebb menetet eredményez.

- Hol alkalmazható a formázás?

Átmenő és zsákfuratban egyaránt, de lényeges az anyag rugalmassága: a minimális fajlagos nyúlás 10-12% legyen, a maximális szakítószilárdság 900 MPa lehet.

- Milyen előnyei vannak?

1. Nincs forgácsképzés, nem szorulhat be forgács, biztonságosabb a folyamat.
2. Nagyobb teherbírású lesz a menet.
3. Nagyobb termelékenység és élettartam.

- Hogy kell előfúrni?

Az előfúrás lényeges tényező ezért méretét és felületminőségét gondosan ellenőrizni kell. Célszerű súlyllesztést tenni a furat elejére és végére, hogy elkerüljük az anyag felgyüremlését. A helyes előfúrás átmérőjét az alábbi képlettel számolhatjuk 6H tűrésű menetekhez:

Minimum = Átmérő – (0,48 x menetemelkedés)
Maximum = Átmérő – (0,43 x menetemelkedés)

- Mekkora lehet a formázás sebessége?

Az optimális sebességet alkalmazásonként kell beállítani. Általános irányérték, hogy a formázás sebessége 50%-kal magasabb lehet a menetfúrásénál.

- Milyen nyomattékkal kell számolni?

A menetformázás nyomátéka magasabb, akár kétszerese is lehet a menetfúrásénak. A nyomáték 2xD-nél hosszabb menetek formázásánál nagyobb lehet. Viszont a formázás nyomátéka állandó, szemben a menetfúráséval, ahol a nyomáték a szerszámkopással növekszik.

- Hogy kell kenni?

A súrlódás miatt nagy hőmérséklet keletkezik, ezért fontos a szerszám felületének jó kenése. Általában a nagy nyomást elviselő olajok ajánlottak. Fontos, hogy a kenőanyag adagolása folyamatos legyen.



Ajánlott forgácsolási sebesség menetfúráshoz átmenő furatba

Zsákfurathoz az alábbi sebességek 65%-a ajánlott.

Anyag *				Szerszám és Vc (m/min)					
		HB max	MPa max	HSS	HSSE	HSSEE	Bevonatos	Formázó	Maró
A	Acél	120	400	15-20	20-25			30-50	150-200
B1	Ötvözetlen acél	200	700	10-15	20-25		25-45	30-50	120-170
B2	Szénacél	250	850	10-15	20-25		25-45	30-50	110-150
B3	Ötvözött acél	250	850	5-10	10-15		15-25	20-35	100-140
C	Ötvözött acél	300	1000		5-10	7-15	10-20		80-120
D	Ötvözött acél	350	1200			3-5	5-10		70-110
E1	Edzett acél 45 HRC-ig								60-100
E2	Edzett acél 55 HRC-ig								30-60
E3	Edzett acél 65 HRC-ig								20-40
F	Korrózióálló acél, ferrites	250	850		2-4	4-8	6-12	8-15	80-180
G	Korrózióálló acél, martenzites	320	1100			2-5	3-10		70-120
H1	Korrózióálló acél, ausztenites	250	850			3-7	5-12	7-15	90-140
H2	Nikkel-króm ötvözet	350	1000			2-5	3-10		50-70
I	Szürkeöntvény	150	500	5-10	10-15	12-20	15-30		130-180
J1	Lemezgrafitos öntvény	300	1000			4-8	6-12		100-150
J2	Gömbgrafitos öntvény	200	700		5-10	7-15	10-20		100-150
J3	Gömbgrafitos öntvény	300	1000			5-10	8-15		80-120
K1	Ötvözetlen alumínium és magnézium	100	350			15-20	20-40	25-50	500-900
K2	Magnézium ötvözetek	100	350			7-12	10-20	15-30	300-700
L1	Alumínium ötvözet 0,5% Si alatt	180	600			10-15	15-30	20-40	400-800
L2	Alumínium ötvözet 10% Si alatt	180	600			10-15	15-30	20-40	300-500
M1	Alumínium ötvözet 10% Si felett	180	600			6-12	10-20		200-400
N1	Réz	100	350		15-18			20-30	150-250
N2	Sárgaréz és bronz, rövid forgácsot adó	200	700		25-35				130-180
N3	Sárgaréz és bronz, hosszú forgácsot adó	200	700		15-20			20-30	130-180
N4	Nagyszilárdságú bronz	470	1500						60-80
Q1	Nikkel	150	500			5-10	8-15	10-20	80-120
Q2	Nikkel ötvözet	270	900			3-6	5-10	7-15	60-80
Q3	Nikkel ötvözet	400	1250			2-5	3-8		50-70
T1	Titán	200	700			7-12	10-15	15-20	60-80
T2	Lágyított titán ötvözet)	200	700			5-12	7-15	10-20	50-70
T3	Titán ötvözet	300	1300			2-5	3-8		30-50
P	Műanyag				6-15	8-20			

Vc - forgácsolási sebesség (m/min), a szerszámtól és az anyagminőségtől függ

N – fordulatszám (fordulat/min), számítható: $N = 1000 \times Vc / D / 3,14$

Az ajánlásban szereplő adatokat kiinduló értéknek lehet tekinteni.

Az optimális érték függ a konkrét anyagminőségtől, a munkadarab, a befogókészülék, a szerszámgép, a hűtés sajátosságaitól, a munkahely általános és közvetlen költségeitől és attól is, hogy az optimálásnál a gyártási idő, vagy a költségek prioritása magasabb.

Az adatok csak irányértékek a gyártó és a kereskedő felelőssége nélkül.

A következő feltételeket kell figyelembe venni a maximális teljesítmény és élettartam elérése érdekében:

- helyesen megválasztott hűtő-kenő folyadék
- a szerszámtartó maximális futáspontossága
- a munkadarab és a szerszám maximális merevsége

Menet méretek

M

Métermenet
60° profil

M	P	Mag Ø
M 2	0,4	1,6
M 2,5	0,45	2,05
M 3	0,5	2,5
M 3,5	0,6	2,9
M 4	0,7	3,3
M 5	0,8	4,2
M 6	1	5
M 7	1	6
M 8	1,25	6,8
M 9	1,25	7,8
M10	1,5	8,5
M11	1,5	9,5
M12	1,75	10,2
M14	2	12
M16	2	14
M18	2,5	15,5
M20	2,5	17,5
M22	2,5	19,5
M24	3	21
M27	3	24
M30	3,5	26,5
M33	3,5	29,5
M36	4	32
M39	4	35
M42	4,5	37,5
M45	4,5	40,5
M48	5	43
M52	5	47

P = menetemelkedés

MF

Finommenet
60° profil

M x P	Mag Ø
M 4x0,5	3,5
M 5x0,5	4,5
M 6x0,75	5,25
M 8x1	7
M 9x1	8
M 10x1	9
M 10x1,25	8,75
M 12x1	11
M 12x1,25	10,7
M 12x1,5	10,5
M 14x1	13
M 16x1	15
M 16x1,5	14,5
M 18x1	17
M 18x1,5	16,5
M 18x2	16
M 20x1	19
M 20x1,5	18,5
M 20x2	18
M 22x1,5	20,5
M 22x2	20
M 24x1	23
M 24x1,5	22,5
M 24x2	22
M 28x1,5	26,5
M 28x2	26
M 30x1,5	28,5
M 30x2	28
M 32x1,5	30,5
M 32x2	30
M 34x1,5	32,5
M 36x1,5	34,5
M 36x2	34
M 38x1,5	36,5
M 38x2	36
M 40x1,5	38,5

UNC

Amerikai menet,
60° profil

UNC	Külső Ø	Mag Ø
4-40	2,85	2,3
5-40	3,18	2,6
6-32	3,51	2,75
8-32	4,17	3,4
10-24	4,83	3,8
12-24	5,49	4,5
1/4-20	6,35	5,1
5/16-18	7,94	6,5
3/8-16	9,53	8,0
7/16-14	11,11	9,4
1/2-13	12,7	10,8
9/16-12	14,29	12,2
5/8-11	15,88	13,8
3/4-10	19,05	16,5
7/8-14	22,23	19,5
1"-8	25,40	22,25

G (BSP)

Csőmenet
55° profil

G	Külső Ø	Mag Ø
1/8-28	9,73	8,8
1/4-19	13,16	11,8
3/8-19	16,66	15,25
1/2-14	20,96	19
5/8-14	22,91	21
3/4-14	26,44	24,5
7/8-14	30,20	28,25
1"-11	33,25	30,75
1 1/8-11	37,90	35,5
1 1/4-11	41,91	39,5
1 3/8-11	44,32	41,9
1 1/2-11	47,80	45,25
2"-11	59,61	57

W (BSW)

Whitworth menet
55° profil

W	Külső Ø	Mag Ø
1/8-40	3,18	2,55
3/16-24	4,76	3,6
1/4-20	6,35	5,1
5/16-18	7,94	6,5
3/8-16	9,53	7,9
7/16-14	11,11	9,2
1/2-12	12,70	10,5
5/8-11	15,88	13,5
3/4-10	19,05	16,25
1"-8	25,40	21,75

UNF

Amerikai finom menet,
60° profil

UNF	Külső Ø	Mag Ø
3-56	2,52	2,15
4-48	2,85	2,35
5-44	3,18	2,65
6-40	3,51	2,95
8-36	4,17	3,5
10-32	4,83	4,1
12-28	5,49	4,7
1/4-28	6,35	5,5
5/16-24	7,94	6,9
3/8-24	9,53	8,5
7/16-20	11,11	9,9
1/2-20	12,70	11,5
9/16-18	14,29	12,9
5/8-18	15,88	14,5
3/4-16	19,05	17,5
7/8-14	22,23	20,5
1"-12	25,40	23,25

Menetfúrók szármérete

DIN 371 erősített szár

M	P	L	d	□
M 2	0,4	45	2,8	2,1
M 2,5	0,45	45	2,8	2,1
M 3	0,5	56	3,5	2,7
M 3,5	0,6	56	4	3
M 4	0,7	63	4,5	3,4
M 5	0,8	70	6	4,9
M 6	1	80	6	4,9
M 7	1	80	7	5,5
M 8	1,25	90	8	6,2
M 9	1,25	90	9	7
M 10	1,5	100	10	8

P - menetemelkedés
d - szárátmérő
L - teljes hossz
□ - menesztő négyszög

DIN 376 áteső szár

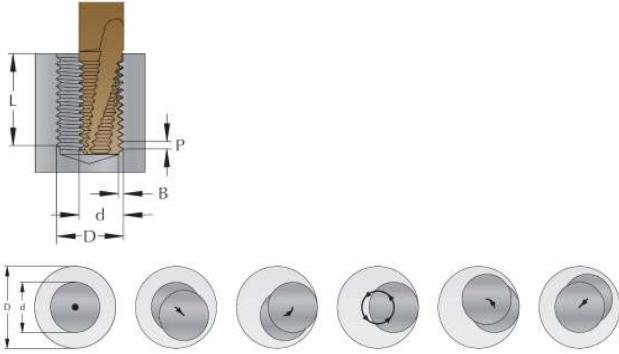
M	P	L	d	□
M 4	0,7	63	2,8	2,1
M 5	0,8	70	3,5	2,7
M 6	1	80	4,5	3,4
M 8	1,25	90	6	4,9
M 10	1,5	100	7	5,5
M 12	1,75	110	9	7
M 14	2	110	11	9
M 16	2	110	12	9
M 18	2,5	125	14	11
M 20	2,5	140	16	12
M 22	2,5	140	18	14,5
M 24	3	160	18	14,5
M 27	3	160	20	16
M 30	3,5	180	22	18
M 33	3,5	180	25	20
M 36	4	200	28	22
M 39	4	200	32	24
M 42	4,5	200	32	24

DIN 374 áteső szár

M x P	L	d	□
M 8x1	90	6	4,9
M 10x1	90	7	5,5
M 10x1,25	100	7	5,5
M 12x1	100	9	7
M 12x1,25	100	9	7
M 12x1,5	100	9	7
M 14x1	100	11	9
M 14x1,25	100	11	9
M 16x1	100	12	9
M 16x1,5	110	12	9
M 18x1	110	14	11
M 18x1,5	110	14	11
M 20x1	125	16	12
M 20x1,5	125	16	12
M 22x1,5	125	18	14,5
M 24x2	140	18	14,5
M 30x2	150	22	18
M 36x1,5	170	28	22

Menetmaró

Biztonságos menetgyártás 65 HRC-ig



A menetmaró univerzális szerszám: az azonos emelkedésű menetek egy szerszámmal készülnek a különböző átmérőjű jobbos és balos meneteknél átmenő és zsákfuratban.

A menetmarás folyamata:

- A maró besüllyesztése a kifűrt magfuratba
- Sugárirányú elmozdulás a furat faláig
- Fogásvétel a menetprofilba
- Körbemarás, közben süllyesztés, vagy emelkedés 1 menetemelkedésnyit
- Kilépés a fogásból
- Vissza a furat közepére és kiemelés

- Melyik menetet lehet marni?

- Szinte mindegyiket.

- Mikor érdemes marni a menetet?

- Időmegtakarítás a nagy átmérőjű, a finom emelkedésű és a hosszú meneteknél jelentkezik. A SmiProg szoftver kijelzi a műveleti időt, össze lehet hasonlítani a menetfűrésszel, figyelembe véve a kúpsüllyesztés idejét, ami a marásnál elmaradhat. De néha nem az időmegtakarítás fontos, mert nincs más jó megoldás.

- Hol lehet az egyetlen jó megoldás?

- Edzett acélnál és nehezen forgácsolható ötvözeteknél, szokatlan átmérőjű meneteknél, balmenetnél, egyedi gyártásnál, amikor nem érdemes menetfűröt venni, a maró pedig több átmérőhöz is használható.

- Zsákmenetet lehet marni?

- Igen, sőt teljes profilt kapunk a menet tövével is, így sokszor kedvezőbb konstrukciót lehet kialakítani, mert kevésbé mélyre kell fűrni.

- Esztergán használható?

- Igen, ha van lehetőség forgó szerszámra. Gyorsabb a menetvágásnál, mert egy fogásban elkészül a menet.

- A menet minősége és pontossága?

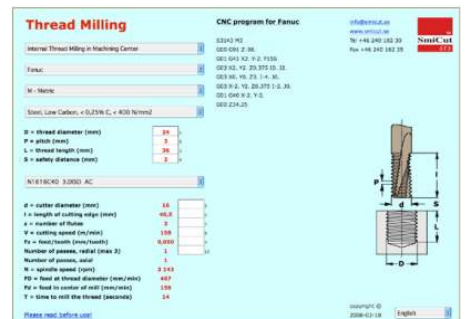
- Menetmarásnál a forgácsolás körülményei nagyon jók, ezért a menet felülete, tűrései, szögei jobbak, mint a más módon előállított meneté. A SmiCut marók átmérőjét optikai méréssel határozzák meg és minden szerszámra ráírják lézerral az elméleti külső átmérőt, így azonnal a helyes menetátmérőt kapjuk. A szerszámkopás természetesen korrigálható a CNC programmal.

- Mennyire biztonságos az eljárás?

- Minimális a kockázat, mert a forgácsolásnál kis erők ébrednek és rövid forgács keletkezik. Ha mégis eltörne a maró, a munkadarab nem károsodik, mert a szerszám nem szorul be. További előny, hogy nem kell forgácsirányt váltani minden menetnél, ami kíméli a gépet.

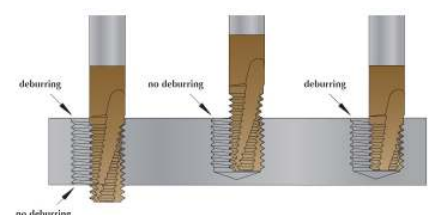
SmiProg szoftver:

A program az anyagminőség és a menetméretek megadása után ajánlatot tesz a megfelelő szerszámra, megkapjuk a forgácsolási adatokat, a menetmarási művelet idejét és a CNC programrészletet.



Sorjázóéles menetmaró









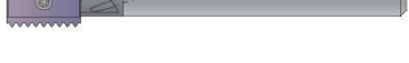

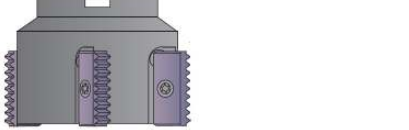
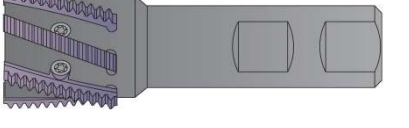

Előnye, hogy a sorjázást nem kell külön műveletben végezni, a menetmarási művelet során a szerszám automatikusan eltávolítja a sorját. Átmenő furat mindig sorjázható, zsákfuratnál a maró dolgozó hossza menethossz + 1 emelkedés legyen. A gyártó vállal méretre vágást.





Keményfém menetmarók TiAlN bevonattal:

Minden fémhez max 65 HRC keménységig. Forgácsolási adatok meghatározása a SmiProg szoftverrel.

		P= menetemelkedés (mm) TPI= menetszám / coll	
NB - 60°		P = 0,4...4 mm TPI = 44...6	Sorjázóéles maró Ø1,5 mm-től. Általános használatra. Legnagyobb választék mértanmenethez és UNC-UNF-hez.
XB - 55°		TPI = 28...8	Sorjázóéles maró Ø6 mm-től. Általános használatra G, BSPT, Pg, NPT csőmenetnek.
NF		P = 0,5...1,75 mm	Kúpsüllyesztős maró Ø 2,3 mm-től.
NBK		P = 0,8...3,5 mm	Sorjázóéles maró axiális belső hűtéssel zsákfurathoz Ø 3,8 mm-től.
NBT		P = 1...2 mm	Sorjázóéles maró radiális belső hűtéssel átmenő furathoz Ø 8 mm-től.
NS		M2...M6	Egyprofilú maró 60° részprofil. Költségkímélő szerszám kis menetekhez.
NM		P = 0,4...1,25 mm	Kétprofilú maró Ø 1,5 mm-től. Költségkímélő szerszám kis menetekhez.
SR - z1		P = 1...6 mm TPI = 32...4	Váltólapkás maró egy lapkával Ø 12 mm-től.
SR - VHM		P = 1...5 mm TPI = 32...5	Keményfém szárú váltólapkás maró egy lapkával Ø 13 mm-től..
SR - z2		P = 1...6 mm TPI = 32...4	Váltólapkás maró két lapkával Ø 20 mm-től.
SR - multi		P = 1...6 mm TPI = 20...4	Feltűzhető váltólapkás maró 4-5 lapkával Ø 63 mm-től.
SRH		P = 1...4 mm TPI = 24...6	Váltólapkás maró ferde horonnyal Ø 23 mm-től.
SRH		P = 1...4 mm TPI = 24...6	Feltűzhető váltólapkás maró 9 lapkával Ø 63 mm.

Ajánlott forgácsolási sebesség → 20. oldal

Keményfém maró

Első választás 54 HRc-ig: ALCRONA

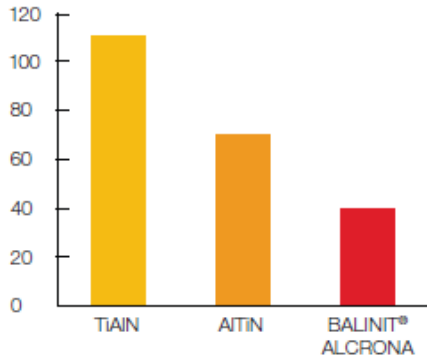
Termelékeny és gazdaságos.

Keményfém: VHM-TSM33, keménység 1550 HV, szemcse: 0,7 mikron, hajlításiilárdság: 3700 MPa
ALCRONA bevonat: AlCrN, keménység 3200 HV, hőállóság 1100°C, súrlódási tényező: 0,35

Az ALCRONA bevonat előnyös tulajdonságai

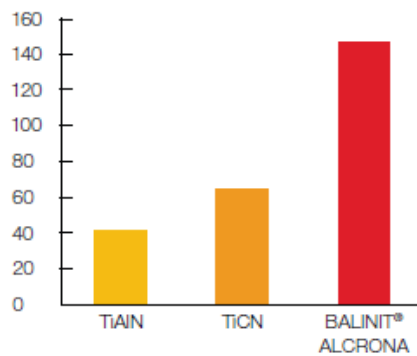
A BALZERS bevonatoló cég összehasonlította a különféle maró bevonatokat. Mint a diagramból látható, simító marásnál az ALCRONA bevonat élettartama lényegesen felülmúlja társait (középső diagram). Hasonló pozitív eredményről tájékoztat a BALZERS a nagyoló maróknál fellépő hátkopás, valamint a termelékenységi összehasonlításánál.

Hátkopás nagyolásnál (VB, μm)



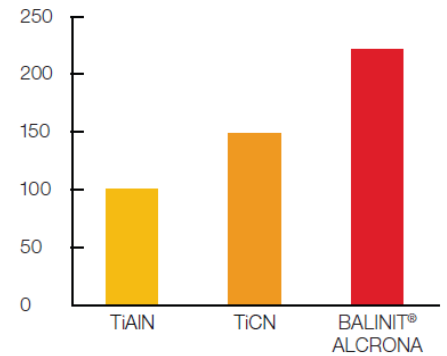
Acél 52 HRC, 10 mm maró, szárazon,
34 m forgácsolási út után

Szerszám élettartam simításnál



Acél 1.1191, 8 mm maró, $v = 200 \text{ mm/min}$
 $f = 0,1 \text{ mm}$, $a = 0,5 \times 10$, 5% emulzió,
 $VB = 0,12 \text{ mm}$

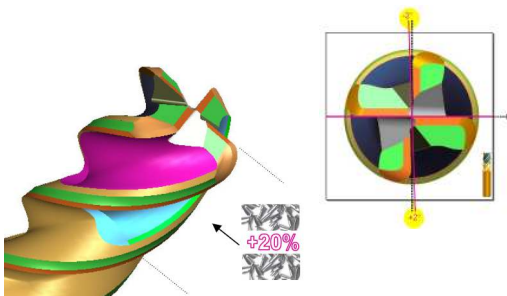
Termelékenység simításnál



Acél 1.1191, 8 mm maró, élettartam=42 min
 $f = 0,1 \text{ mm}$, $a = 0,5 \times 10$, 5% emulzió,
 $VB = 0,12 \text{ mm}$

Forrás: Oerlikon Balzers

A sarokrádus nagyoló maró jellemzői és előnyei



Jól bírja a különlegesen nehéz forgácsolási körülményeket. Hosszú forgácsolási utak megtételére, nagy forgácstérfogat leválasztására optimális. Nincs éles sarok, ezért az él nagy terhelésnél is kisebb igénybevételnek van kitéve.

Kis kihajlás - Jó kontúrtartás.

Egyetlen fogosztás - Nyugodt, rezgésmentes marás.

Növelt forgácstér - Nagy anyagleválasztási teljesítmény.

Forgácsolási példa $\varnothing 20 \text{ R4}$ maróval













Nagy az anyagleválasztás intenzitása.

Titán TA6V (3.7164): $Q = 70 \text{ cm}^3/\text{min}$

Acél 42CrMo4 (1.7225): $Q = 290 \text{ cm}^3/\text{min}$



Alcrona marók választéka:

<u>P640A</u> - Z4 - R		Ø 6 - 20 mm	Sarokrádus
<u>P642A</u> - Z4 - R		Ø 8 - 20 mm	Sarokrádus NAGYOLÓ
<u>P644A</u> - Z3 - R		Ø 2 - 20 mm	Sarokrádus Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) Homlokzög: 16°
<u>P646A</u> - Z2 rövid		DIN 6527K Ø 1 - 20 mm	Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) Bevonat nélkül: <u>P645</u>
<u>P648A</u> - Z3 rövid		DIN 6527K Ø 1 - 20 mm	Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) Bevonat nélkül: <u>P647</u>
<u>P650A</u> - Z4 rövid		DIN 6527K Ø 1 - 20 mm	Bevonat nélkül: <u>P649</u>
<u>P652A</u> - Z2 normál		DIN 6527L Ø 2 - 20 mm	Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) Bevonat nélkül: <u>P651</u>
<u>P654A</u> - Z3 normál		DIN 6527L Ø 2 - 20 mm	Bevonat nélkül: <u>P653</u>
<u>P656A</u> - Z4 normál		DIN 6527L Ø 2 - 20 mm	Bevonat nélkül: <u>P655</u>
<u>P658A</u> - Z2 hosszú		Ø 3 - 20 mm	Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) Bevonat nélkül: <u>P657</u>
<u>P660A</u> - Z3 hosszú		Ø 3 - 20 mm	Bevonat nélkül: <u>P610</u>
<u>P662A</u> - Z4 hosszú		Ø 3 - 20 mm	Bevonat nélkül: <u>P661</u>

A marók élhossza → 31. oldal

Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

		Acél	Acél	Acél	Acél	HRC	Inox	Inox	Inox	Öv	GGG	Alu	AlSi	AlSi	Ti
		400	700	950	1200	50	(fer)	(mar)	(au)				<10%	>10%	
Vc m/min	Bev.nélk	120	100	80	60		80	80	80	100	80	400	400	300	
	Alcrona	150	120	100	70	70	100	100	100	120	100				
	Sarokrád.			120	90	90	120	120	120	150	150	580	280	430	60
fz mm/fog	D4	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,01
	D8	0,05	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,02
	D12	0,06	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06	0,12	0,12	0,12	0,03
	D16	0,08	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,08	0,15	0,15	0,15	0,05
	D20	0,10	0,08	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,12	0,12	0,20	0,20	0,20	0,08

Fordulatszám: $N = 1000 \times Vc / D / 3,14$ **Előtoló sebesség:** $Vf = N \times fz \times z$ Hosszú maróknál csökkentjük az előtolást

Nagyteljesítményű marás 65 HRc-ig: UltraCut

Keménység: VHM-TSM44, keménység 1720 HV, szemcse: 0,4 mikron, hajlításiárdság: 4300 MPa

UltraCut bevonat: AlTiN, keménység 4000 HV, hőállóság 950°C, súrlódási tényező: 0,4

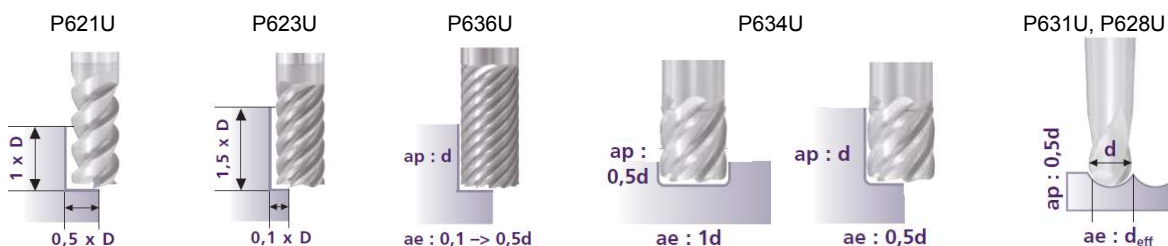
P621U - Z3		Ø 3 - 20 mm	Élszám: 3 Horony: 60° Sarokletörés
P623U - Z6		Ø 6 - 20 mm	Élszám: 6 Horony: 55° Sarokletörés
P636U - Zmax		Ø 6 - 16 mm	Élszám: 8-12 Horony: 55° Homlokszög: 0° Sarokletörés
P634U - Torus		Ø 3 - 20 mm	Élszám: 4-8 Horony: 45° Homlokszög: 5° Sarokrádus
P631U - Rádus		Ø 3 - 16 mm	Élszám: 2 Horony: 30° Homlokszög: 16°
P628U - Másoló		Ø 3 - 12 mm	Élszám: 2 Horony: 30° Homlokszög: 16°

Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

		Acél 700	Acél 950	Acél 1200	Acél 1400	HRC 50	HRC 55	HRC 60	Inox (fer)	Inox (mar)	Inox (au)	Alu	AlSi <10%	AlSi >10%	Co/Ni	Ti
Vc m/min	P621U		80	60	50				80	150	120				80	40
	P623U	100	80	60	60	50	30	15	80	80	80	400	400	300		40
	P636U			100	70	60	40	20							80	40
	P634U			100	70	60	40	20							80	40
	P631U		100	80	60	50	30	15	90	90	90				50	40
	P628U		100	80	60	50	30	15	90	90	90				50	40
fz mm/fog	D4		0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01
	D8	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08	0,08	0,08	0,02	0,02
	D12	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,12	0,12	0,12	0,03	0,03
	D16	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,15	0,15	0,15	0,05	0,05
	D20	0,08	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20	0,20	0,20	0,08	0,08

P636U, P634U, P631U, P628U – az előtolás 50-100%-kal növelhető.

Fordulatszám: $N = 1000 \times Vc / D / 3,14$ **Előtoló sebesség:** $Vf = N \times fz \times z$





Nyújtott élű sarkos és gömbvégű maró: HardCut

Keményfém: VHM-TSM33, keménység 1550 HV, szemcse: 0,7 mikron, hajlítószilárdság: 3700 MPa

HardCut bevonat: TiAlCN, keménység 3900 HV, hőállóság 700°C, súrlódási tényező: 0,3

Ajánlott acélhoz 50 HRC-ig, korrózióálló acélhoz, alumínium ötvözetekhez, öntöttvashoz.

<u>P615H</u> - Z2		Ø 1 - 25 mm	Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) Bevonat nélkül: <u>P602</u>
<u>P616H</u> - Z3		Ø 1 - 25 mm	Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) Bevonat nélkül: <u>P603</u>
<u>P617H</u> - Z4		Ø 1 - 25 mm	Bevonat nélkül: <u>P604</u>
<u>P618H</u> - Z2-R		Ø 1 - 25 mm	Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) Bevonat nélkül: <u>P606</u>
<u>P626H</u> - Z3-R		Ø 1 - 25 mm	Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) Bevonat nélkül: <u>P671</u>
<u>P619H</u> - Z4-R		Ø 1 - 25 mm	Bevonat nélkül: <u>P607</u>

A marók élhossza → 31. oldal



Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

Vc m/min	Bev.nélk HardCut	Acél	Acél	Acél	Acél	Inox	Inox	Inox	Öv	GGG	Alu	AlSi	AlSi	Ti
		400	700	950	1200	(fer)	(mar)	(au)				<10%	>10%	
		120	100	80	60	80	80	80	100	80	400	400	300	
fz mm/fog	D4	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,01
	D8	0,05	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,02
	D12	0,06	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06	0,12	0,12	0,12	0,03
	D16	0,08	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,08	0,15	0,15	0,15	0,05
	D20	0,10	0,08	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,12	0,12	0,20	0,20	0,20	0,08

Fordulatszám: $N = 1000 \times Vc / D / 3,14$ **Előtóló sebesség:** $Vf = N \times fz \times z$ Hosszú maróknál csökkentjük az előtolást

Precíziós marás Ø 0,05 mm-től: mikrómaró

A mikrómarókat a Magafor cég 1970 óta gyártja. Eleinte a 0,5-3 mm mérettartományban készültek. A technika fejlődésével az alsó határ ma már a 0,05 mm, a felső határ 0,1 mm lépésként 14 mm-ig bővült.

A mikrómarók általános jellemzői:

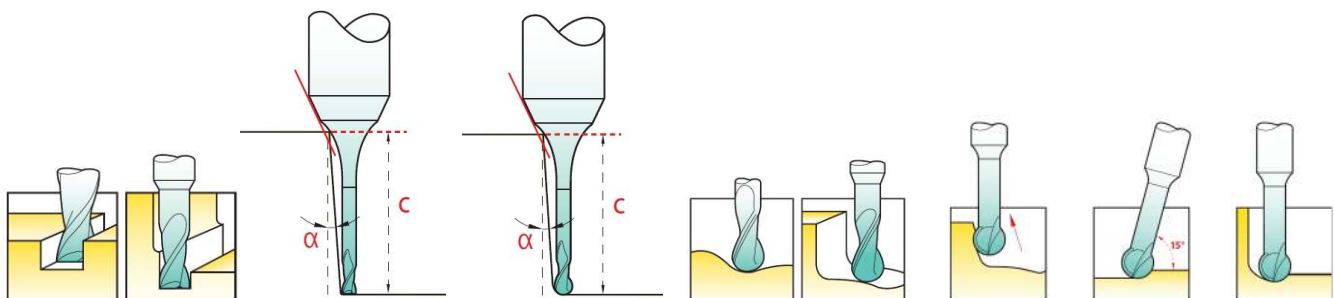
kétélű, 30° horony, átmérő tűrés: h7, szár átmérő tűrése: h6. Horonymarásra és süllyesztésre is alkalmasak.

- **Keményfém:** 1800 HV keménység, a legtöbb anyag intenzív forgácsolásához. Ajánlott acélhoz 1300 MPa-ig, öntöttvashoz, alumíniumhoz, rézhez, műanyaghoz.
- **Hard'X** bevonattal: 1800 HV + 3500 HV keménység, hőkezelt acélokhoz 67 HRc keménységig.
- **Graph'X** (gyémánt) bevonattal: 1800 HV + 8000 HV keménység, erősen koptató hatású anyagokhoz, mint grafit, üveg- és karbonszál erősítésű műanyag, nagy szilíciumtartalmú alumínium ötvözetek

Sarkos és sarokrádiuszos marók

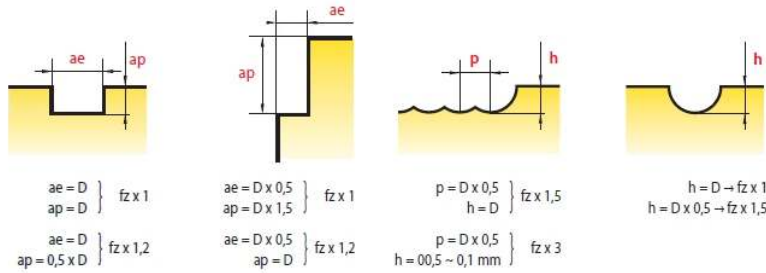
			Bev.nélkül	Hard'X	Graph'X
Extra rövid		Ø 0,4-1 mm	M8511	M8511H	M8511G
Rövid 1,5xD		Ø 0,1-2 mm	M8507	M8507H	M8507G
Normál 2-3xD		Ø 0,05-14 / 0,1 172 méret !	M8500	M8500H	M8500G
Hosszú 5xD		Ø 0,3-3 mm	M8509	M8509H	M8509G
Extra hosszú 8xD		Ø 0,3-6 mm	M8510	M8510H	M8510G
Hosszú nyak, rövid él		Ø 0,4-2,5 mm	M8507D	M8507DH	M8507DG
Rövid, erősített, sarokrádiusz		Ø 0,3-2 mm	M851R	M851H	M851G
Hosszú erősített nyak, sarokrádiusz		Ø 0,3-2 mm	M851D	M851DH	M851DG

A marók élhossza → 31. oldal



Gömbvégű marók

			Bev.nélkül	Hard'X	Graph'X
Extra rövid		Ø 0,3-1 mm	<u>M8521</u>	<u>M8521</u>	<u>M8521</u>
Rövid		Ø 0,1-2 mm	<u>M8527</u>	<u>M8527</u>	<u>M8527</u>
Normál		Ø 0,1-16 mm	<u>M8529</u>	<u>M8529</u>	<u>M8529</u>
Hosszú nyak		Ø 0,4-3 mm	<u>M8527D</u>	<u>M8527D</u>	<u>M8527D</u>
Hosszú erősített nyak		Ø 0,4-2 mm	<u>M852D</u>	<u>M852D</u>	<u>M852D</u>
Hosszú		Ø 1-3 mm		<u>M8549H</u>	
Extra hosszú		Ø 3-6 mm		<u>M8569H</u>	
Kúpos		R 0,5-2 mm		<u>M8501H</u> <u>M8503H</u> <u>M8505H</u>	
Kúpos hosszú		R 1-2 mm		<u>M8502H</u> <u>M8504H</u> <u>M8506H</u>	
220° gömbfejű		Ø 0,8-5 mm		<u>M8522H</u>	



Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás mikrómarókhöz

		Acél 700	Acél 950	Acél 1200	50 HRC	Inox (fer)	Inox (mar)	Inox (au)	Alu	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Bronz	Grafit	Műa. üvegsz.	Műa. polimer
Vc m/min	Bev.élk	80	40	25	--	25	25	25	200	200	200	80	80	80	80	200
	Hard'X	--	60	45	40	45	45	45	--	--	--	--	--	--	--	--
	Hard'X, ap=0,1*	250	150	120	80	120	120	120	300	300	300	250	250	300	300	300
	Graph'X	--	--	--	--	--	--	--	300	300	300	--	--	300	300	300
fz mm/fog	D 0,5 **	0,006	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005
	D 1,0	0,012	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,010	0,010	0,012
	D 1,5	0,018	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,015	0,015	0,018
	D 2,0	0,024	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,020	0,020	0,024
	D 3,0	0,036	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,030	0,030	0,036





* ap=0,1 - HSC nagysebességű forgácsolás 0,1 mm fogásmélységgel. Az előtolás az acélhoz megadott fz érték 10-szerese lehet.

** A kis átmérőknél a nagy Vc forgácsoló sebességeket csökkentjük úgy, hogy a fordulatszám N=100000 alatt legyen.




Alumíniumhoz

<u>P297</u> - Z1		Ø 2-10 mm	Egyélű maró 25°horony. Alumínium és műanyag kontúrmaráshoz.	
<u>M8515</u> -Z1		Ø 0,5-3 mm		
<u>P613</u> - Z2		Ø 1-25 mm	Lágy anyagokhoz optimális geometria. Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) 2 él, 45° horony.	
<u>P614</u> - Z2		Ø 1-25 mm	P614 tapadásgátló AluCut bevonattal	
<u>P624</u> - Z2		Ø 3-20 mm	Nagyteljesítményű maró. Vékonyfalú alkatrészek marásához optimális.	
<u>P625</u> - Z2		Ø 3-20 mm	Tűrés: e8 (P9 horonyhoz) 2 él, 20° horony, 15° homlokszög P625 tapadásgátló SlideCut bevonattal	

Műanyaghoz és fához

<u>P665</u> - Z1		Ø 2-12 mm	Polírozott felületű marók műanyag és faleme- zek kontúrmarásához. Tűrés: h9
<u>P666</u> - Z1		Bal Ø 2-8 mm	
<u>P667</u> - Z2		Ø 2-12 mm	
<u>P668</u> - Z3		Ø 2-12 mm	

Kompozitokhoz

<u>P683P</u>		Ø 3-12 mm	Piramis fogazású ruter marók kompozit anyagok, poliészter, üvegszál erősítésű műanyag, epoxi- gyanta és kevlar megmunkálásához. A P684P és a P685P fúrásra is alkalmas.
<u>P684P</u>		Ø 3-12 mm	
<u>P685P</u>		Ø 3-12 mm	

Keményfém marók dolgozó élhossza (mm)

z2	M8507	P645, P646A		P651, P652A	M8500	P602, P615H		M8509	P657, P658A	M8510
z3		P647, P648A		P653, P654A		P603, P616H	P621U		P610, P660A	
z4-6			P649, P650A	P655, P656A		P604, P617H	P623U		P661, P662A	
D 0,5	0,75				1,5			2,5		4
D 1	1,5	3	3		3	3		5		8
D 1,5	2,25	3	4		4	5		7,5		12
D 2	3	3	4	6	5	7		10		16
D 2,5		3	4	7	7	7		12,5		20
D 3		4	5	7	10	9	14	15	25	24
D 3,5		4	6	7	10	12				
D 4		5	8	8	12	14	16		25	32
D 4,5		5	8	8	12	14				
D 5		6	9	10	14	16	16		25	40
D 6		7	10	13	16	19	19		25	48
D 7		8	11	13	18	19				
D 8		9	12	16	20	21	21		25	
D 9		10	13	16	22	22				
D10		11	14	19	26	22	25		38	
D11					28	25				
D12		12	16	22	30	25	25		75	
D14		14	18	22	35	30			75	
D16		16	22	26		32	32		75	
D18		18	24	26		35			75	
D20		20	26	32		38	38		75	
D22						38				
D25						38				

Keményfém marók teljes hossza (mm)



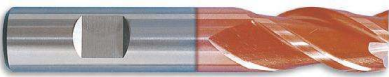




z2	M8507	P645, P646A		P651, P652A	M8500	P602, P615H		M8509	P657, P658A	M8510
z3		P647, P648A		P653, P654A		P603, P616H	P621U		P610, P660A	
z4-6			P649, P650A	P655, P656A		P604, P617H	P623U		P661, P662A	
D 0,5	39				39			39		39
D 1	39	38	38		39	39		39		39
D 1,5	39	38	38		39	39		39		44
D 2	39	38	38	38	39	39		39		44
D 2,5		38	38	38	39	39		45		60
D 3		38	38	38	44	39	39	46	75	60
D 3,5		50	50	57	44	51				
D 4		54	54	57	52	51	51		75	75
D 4,5		54	54	57	52	51				
D 5		54	54	57	52	51	51		75	75
D 6		54	54	57	52	64	64		75	80
D 7		58	58	63	63	64				
D 8		58	58	63	63	64	64		75	
D 9		66	66	72	72	70				
D10		66	66	72	72	70	70		100	
D11					83	70				
D12		73	73	83	83	76	76		150	
D14		75	75	83	83	89			150	
D16		82	82	92		89	89		150	
D18		84	84	92		102			150	
D20		92	92	104		102	102		150	
D22						102				
D25						102				

P...H = HARD-CUT bevonat 50 HRC-ig
P...A = ALCRONA bevonat 54 HRC-ig
P...U = ULTRA-CUT bevonat 65 HRC-ig

Gyorsacél maró

Termelékeny maráshoz: HiCut

HSSE8 gyorsacél marók HiCut (Ti₂CN) bevonattal (a bevonat keménysége 3300 HV, hőállósága 700°C). Központi él, sülyesztésre is alkalmas. Nagyobb vágósebesség és éltartam (+60...90%). Nagyszilárdságú és korrózióálló acélhoz is optimális. Termelékenysége miatt a keményfém alternatívája lehet idősebb gépeken.

<u>P649</u> – Z2 rövid		Ø 1-25 mm	DIN 327 Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>P617</u> – Z3 rövid		Ø 2-25 mm	DIN 327 Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>P650</u> – Z3		Ø 3-25 mm	DIN 844K Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>P622</u> – Z3-Z6		Ø 2-32 mm	DIN 844K
<u>P635</u> – HR HSSE8 <u>P637</u> – HR HSSPM		Ø 6-32 mm	DIN 844K Nagyoló maró
<u>P623</u> – Z4-Z6 XL		Ø 4-32 mm	DIN 844L hosszú
<u>P641</u> – HR XL		Ø 8-32 mm	DIN 844L hosszú Nagyoló maró

Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás



		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	HRC 50	Inox (fer)	Inox (mar)	Inox (au)	Öv	GGG	Alu	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Bronz	Co-Ni	Ti
Vc m/min	HSSE	45	40	36	28		25	22	20	40	26	200	150	100	90	70		
	HiCut	80	70	65	50	16	36	34	28	70	44				150	120	16	26
fz mm/fog	D4	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
	D8	0,05	0,05	0,05	0,04	0,02	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,03	0,03	0,02	0,02
	D12	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,05	0,05	0,04	0,04
	D16	0,08	0,08	0,08	0,06	0,05	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,07	0,07	0,05	0,05
	D20	0,09	0,09	0,09	0,07	0,06	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,08	0,08	0,06

Fordulatszám: N = 1000 x Vc / D / 3,14 **Előtoló sebesség:** Vf = N x fz x z z Hosszú maróknál csökkentjük az előtolást

Forgácsolási példa

Szerszám: **P635 Ø 16 mm**

Anyag: 1.6582 - 34CrNiMo6 (1000 MPa)
Vc = 20 m/min
Fz = 0,056 mm/fog
ap = 20 mm marási mélység
ae = 8 mm marási szélesség

→
60 perc után

























HiCut bevonattal:

Átlagos erő Fx = 1517 N
Ft = 1630 N
Teljesítmény Pc = 641 W
Kihajlás: 0,16 mm
Átlagos kopás: 0,201 mm

Bevonat nélkül:

Átlagos erő Fx = 2357 N
Ft = 2408 N
Teljesítmény Pc = 848 W
Kihajlás: 0,27 mm
Átlagos kopás: 0,738 mm

Hagyományos maráshoz: HSSE8

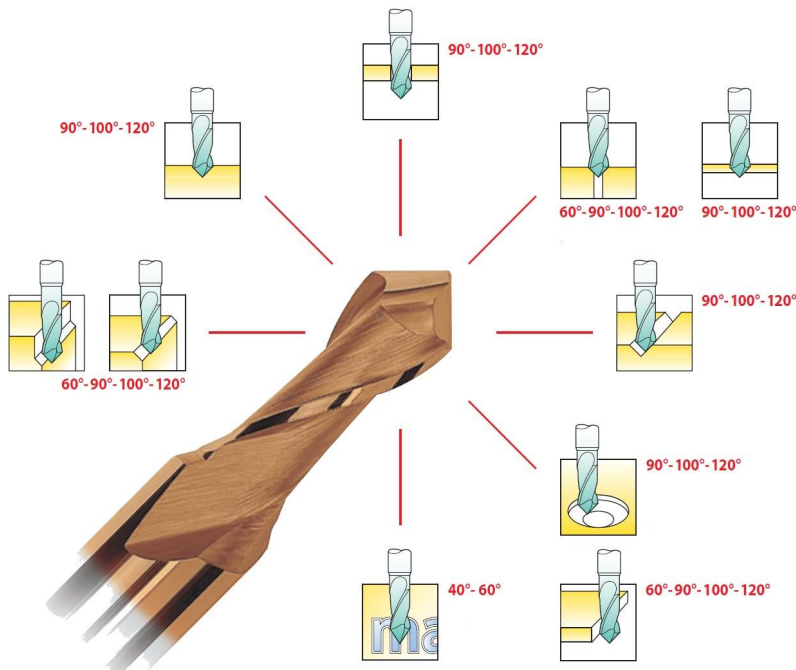
<u>T713</u> – T-Line Z3		Ø 4-20 mm	Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>T714</u> – T-Line Z4		Ø 4-20 mm	
<u>T715</u> – T-Line NR		Ø 6-20 mm	Nagyoló NR profil
<u>P003</u> – Z2 rövid		Ø 1-32 mm	Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>P011</u> – Z3 rövid		Ø 2-32 mm	Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>P013</u> – Z2		Ø 2-20 mm	Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>P476</u> – Z3		Ø 3-32 mm	Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>P281</u> – Z3 XL		Ø 4-20 mm	Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>P088</u> – Z1 XL		Ø 4-10 mm	
<u>P019</u> – Z3-Z6		Ø 2-40 mm	
<u>P634</u> – NR		Ø 6-32 mm	Nagyoló HR profil
<u>P026</u> – Z3-Z4 Alu		Ø 3-32 mm	ALU geometria
<u>P023</u> – Z4-Z6 XL		Ø 4-40 mm	
<u>P015</u> – Z3 XL		Ø 4-20 mm	
<u>P028</u> – Alu XL		Ø 4-32 mm	ALU geometria
<u>P016</u> – XXL		Ø 6-20 mm	Extra hosszú
<u>P465</u> – Z2 MK		Ø 12-50 mm	Tűrés e8 (P9 horonyhoz)
<u>P042</u> – Z4-Z6 MK		Ø 12-50 mm	
<u>P680</u> – NR MK		Ø 12-50 mm	Nagyoló NR profil
<u>P045</u> – XL MK		Ø 12-50 mm	
<u>P681</u> – XL NR MK		Ø 16-50 mm	Nagyoló NR profil
<u>P046</u> – XXL MK		Ø 16-50 mm	Extra hosszú
<u>P151</u> – SF körfűrész		Ø 20-250 mm	Sűrű fogú
<u>P152</u> – RF körfűrész		Ø 50-250 mm	Ritka fogú
<u>P107</u> – T-maró		Ø 7,5-45,5 mm	Íves reteszhorony maró



V-maró

V-horony és 9 más művelet: Multi-V

Keményfém - Hard'X bevonattal 67 HRC-ig.



V-profilú többfunkciós kétélű keményfém szerszám központozáshoz, süllyesztéshez, fúráshoz, interpolációs furatbővítéshez, V-horonymaráshoz, lépcsős felület maráshoz, élettöréshez, kontúrmaráshoz.

Hard'X bevonattal acélhoz 67 HRC-ig, korrózióálló acélhoz, nehezen forgácsolható Ni, Co, Ti ötvözetekhez.

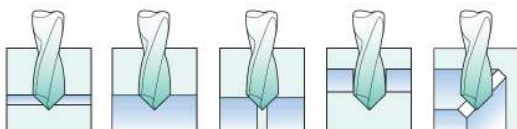
Ideális szerszám CNC megmunkáló központokra:

- Különböző műveletek összevonásával csökkenthetők a beállítási és ciklusidők.
- A mikroszemcsés keményfém és a finom forgácsolóél kitűnő teljesítményt és jó felületminőséget biztosít.
- A szerszám nagy merevségű, a 30° horony jó forgácselvezetést eredményez.
- Kevesebb szerszám - egyszerű kezelés.

Kérje az ajánlott forgácsolási adatok táblázatát!

Gyorsacél 90° - 55 HRC-ig

M007 - HSSE + Red'X bevonat

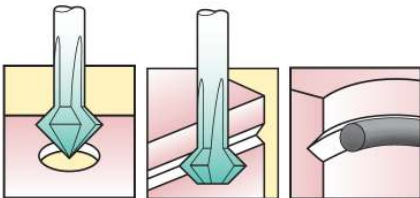
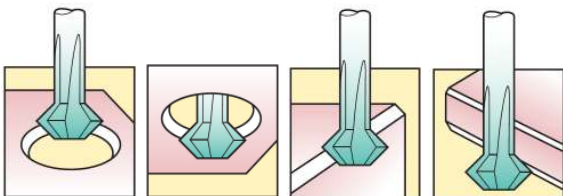


 **magafor**



Élletörés, V-horony minden pozícióban: Bi-Face szögmaró

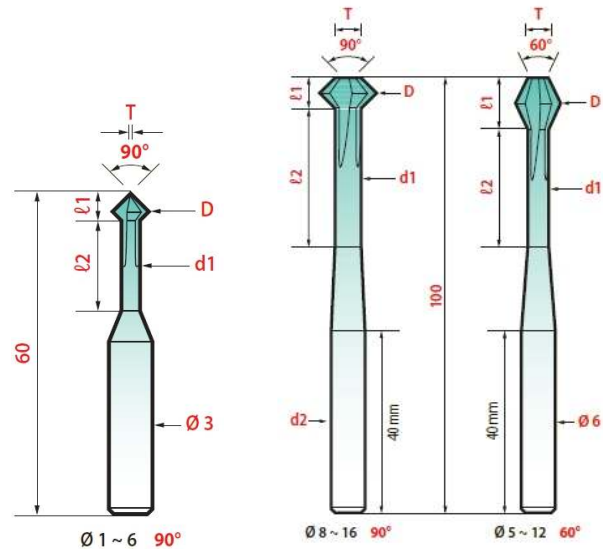
Keményfém - Hard'X bevonattal 67 HRC-ig.



Kétoldalas szimmetrikus 90° kúpszögű keményfém mini szögmaró hosszú szárral. A konstans hátszögű profil jó felületminőséget eredményez.

CNC gépre ajánlott szerszám lineáris és interpolációs életöréshez, sorjázáshoz, horonymaráshoz a furatok és egyenes élek első és hátsó felületén, vagy oldalán, nehezen hozzáférhető helyeken is.

A bevonatos szerszám alkalmas acélhoz 67 HRC-ig, korrózióálló acélhoz, öntöttvashoz, Ni, Co, Ti ötvözetekhez.



90° Z3

M8480
M8480H
L=60

90° Z4

M8490
M8490H
L=100

60° Z4

M8460
M8460H
L=100

D	d1	l2	D	d1	l2	D	d1	l2
1	0,7	5	2,8	2,2	10	5	3,4	15
1,5	1,1	6	3	2,2	10	8	4,9	34
1,8	1,5	8	3,8	2,9	12	12	5,9	34
2	1,5	8	4	2,9	12			
2,8	2,1	10	4,8	3,4	15			
3	2,1	10	5	3,4	15			
			5,8	3,8	18			
			6	3,8	18			
			7,8	4,9	34			
			8	4,9	34			
			9,8	5,9	34			
			10	5,9	34			
			11,8	5,9	34			
			12	5,9	34			
			15,8	7,9	34			
			16	7,9	34			

Ajánlott forgácsoló sebesség és előtolás

Vc, fz		Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	Inox	Öv	GGG	AlSi <6%	AlSi >6%	Réz Bronz	Ni-Co	Műanyag
Vc m/min	Bev.nélkül	65	50	38	32	28	38	32	120	85	65	18	125
	Hard'X	80	65	52	48	42	52	48	140	100	80	32	160
fz mm/fog	D2	0,010	0,010	0,010	0,010	0,007	0,010	0,010	0,012	0,012	0,012	0,007	0,015
	D4	0,012	0,012	0,012	0,012	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,010	0,025
	D8	0,015	0,015	0,013	0,013	0,010	0,013	0,013	0,015	0,015	0,015	0,010	0,030
	D12	0,020	0,020	0,017	0,017	0,015	0,017	0,017	0,020	0,020	0,020	0,015	0,040

Gépi sorjázó

Sorjázás a furat elején és végén egy műveletben: Burraway



Egyszerűen kezelhető, minden géptípuson használható.
Nem kell forgásirányt váltani. Cserélhető gyorsacél pengék.



Mérettartomány:

MA – Ø 2-5 mm/ 0,5 mm,

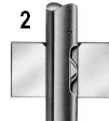
MB – Ø 5,5-19 mm/ 0,5 mm,

MC – Ø 20-25-30-35-40-45-50 mm

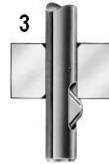


Használata:

1. Előtolással haladva a rugó által megtámasztott penge elvégzi az éltompítást.



2. Továbbhaladva a furat fala benyomja a pengét a szerszámtestbe.



3. A furat végén a rugó kiemeli a pengét, amely a szerszám visszahúzásakor le-sorjázja a furat végét, majd benyomódva lehetővé teszi a szerszám kihúzását.

Hosszabb furathoz: Burr-Off



Automatizált gyártáshoz ideális gyorsacél szerszám. Az általános felhasználásra való Burraway szerszámmal azonos elven működik, de a szerszámtest hasított kialakítása révén a fémforgács könnyen távozik. Használata megegyezik a Burraway szerszáméval.

Mérettartomány: Ø1,6-25,8 mm



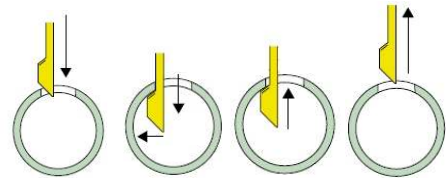
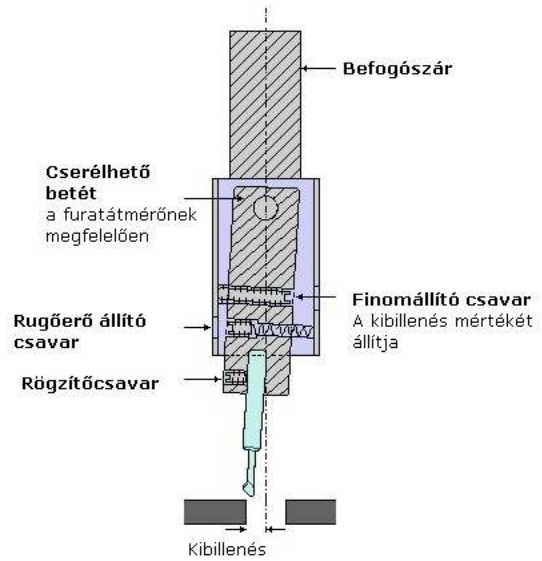
Kis furatokhoz: GMO



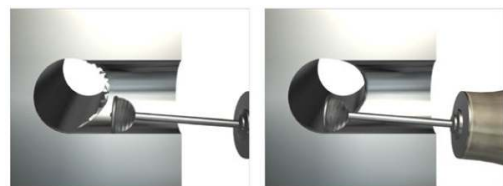
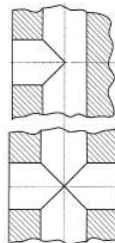
Precíz és alapos sorjázás keményfém pengével a furat elején és végén, sík és íves peremeken, keresztfuratok belsejében is - másodpercek alatt. Minden gépen használható, CNC gépre ideális.

Mérettartomány: \varnothing 1,2 – 7,5 mm

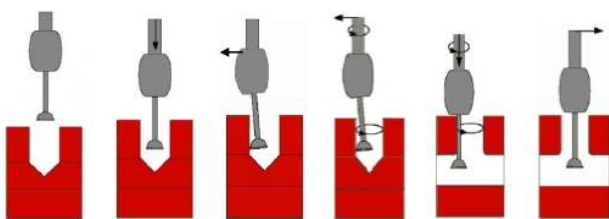
Az alapszerszám minden méretnél azonos, a közbetéteket és a keményfém pengéket kell cserélni a sorjázandó átmérő szerint. A szerszámhoz 4 rúgó tartozik, cseréjükkel a letérés mérete változtatható. A szabványos pengék max.5 mm hosszú furathoz alkalmasak.



Keresztfuratokban: Orbitool



Az ORBITOOL szerszámmal a sorjázást a rugalmas szárra erősített keményfém maró forgó, bolygó és előre-hátra mozgása végzi. Anyagleválasztás csak a furatperemeken történik, a polírozott acéltárcsa megvédi a furat felületét. Egyoldalas és kétoldalas változatban készül, CNC gépen, vagy kézi csiszológéppel használható



A sorjázás lépései:

Az álló szerszám pozicionálása a furat tengelyébe.

A szerszám bevezetése a furatba.

A szerszám oldalirányú elmozdítása a bolygómozgás átmérőjébe.

Szerszámforgás és bolygómozgás (interpoláció) bekapcsolása.

Előtolás a keresztfurat közepéig (forgó és bolygó mozgással).

A forgás leállítás, a szerszám kiemelése a furat közepén.

Mérettartomány: \varnothing 3,2 furattól (\varnothing 2,38–9,58 szerszám)

R-maró

élek legömbölyítéséhez

A bevonat nélküli keményfém szerszám általános acélhoz, öntöttvashoz, alumíniumhoz ajánlott. A HardX bevonatos szerszám alkalmas acélhoz 67 HRC keménységgel, korrózióálló acélhoz és Ni-Co ötvözetekhez is.

A marók konstans hátraköszörült profillal rendelkeznek, ami jó felületminőséget biztosít és többször újraélezhető.
A rádiusz tűrése: $R \pm 0,02 \text{ mm}$

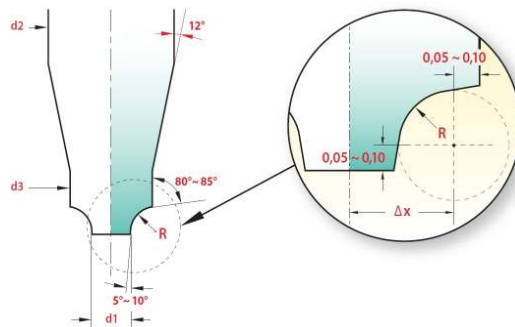
Negyedkör R0,1-R6 mm



M8550 - Keményfém

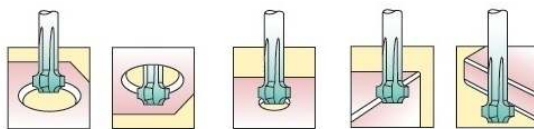


M8550H - Hard'X bevonattal



A rádiusz a $d1$ kis átmérőhöz van pozicionálva, így komplex kontúrok precíz körbemarására, vagy kis furatokhoz is alkalmas $\varnothing 0,5 \text{ mm}$ -től.

Bi-Face R0,2-R3 mm

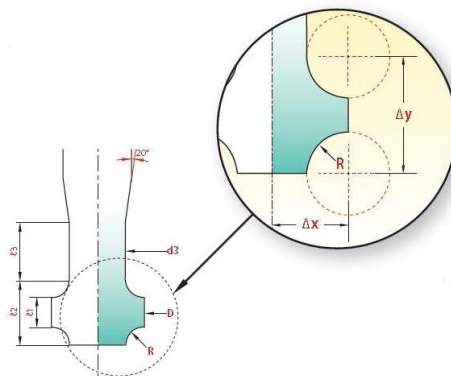


M848R – 2-élű keményfém

M848RH – 2-élű Hard'X

M849R – 3-élű keményfém

M849RH – 3-élű Hard'X



A Bi-Face-R maró furatok és külső felületek első és hátsó peremeinek megmunkálására használható

Kiegészítők

Drótkorong

XT2001 - XT2008 - XT2012 – száras drótkorong fémhez



Ø38-100 mm

Ø50-75 mm

Ø18-28 mm

XT2002 – XT2010 – XT2013 fonott drótkorong durva fémtisztításhoz
XT2004 – XT2019 INOX korong korrózióálló acélhoz és alumíniumhoz
XT2006 – XT2014 burkolt drótkorong intenzív fémtisztításhoz. A burkolat megakadályozza a fémszálak lelapulását
XT2035 - csőkefe

A drótkorongok, ipari kefék alkalmazási területe: Sorja eltávolítása forgácsolási műveletek, marás, fúrás, esztergálás után. Felülettisztítás, rozsdamentesítés, revék eltávolítása, festék és lakkbevonatok eltávolítása. Hegesztési varratok letisztítása. A felület érdesítése, mattítása.
 A drótkorongok használatához alkalmas gépek:
 Kézi fúrógép, vagy csiszológép, asztali és állványos fúrógép, bakkészörűgép, CNC megmunkáló központ, robot.

A drótkorongot minimális nyomással szorítjuk a felülethez, mert a drótvégék lelapulása csökkenti a hatékonyságot. A gépet nagy fordulatszámon célszerű forgatni, de maximum a szerszámon, vagy a csomagoláson feltüntetett fordulaton.

Csavarozó bitek



Torziós bitek

Növelt törésállósággal, fémekhez

Torziós hatás: A bit központi részének geometriája módosítva van. A speciálisan redukált zóna elnyeli a nyomatékcsúcsokat a csavarozási művelet végén. Ez megakadályozza a bit idő előtti törését. Szívósságának köszönhetően ez a bit ideális fémekbe és kemény anyagokba való csavarbehajtásra.

Körkivágó

V71 - Bi-metal HSSE8 Ø14-250 mm

Nagyobb átmérőjű kör alakú kivágásra való. A körkivágó megvezetését a szerszámtartó közepébe fogott csigafúró (központfúró) végzi. Ajánlott általános acélhoz, korrózióálló és szerszámacélhoz, öntöttvashoz, rézhez és alumíniumhoz.



Csavarozó gépbe



T370-T029-T030- csigafúró, menetfúró, kombinált fúró-menetfúró 6,35 mm HEXA hatszög szárral





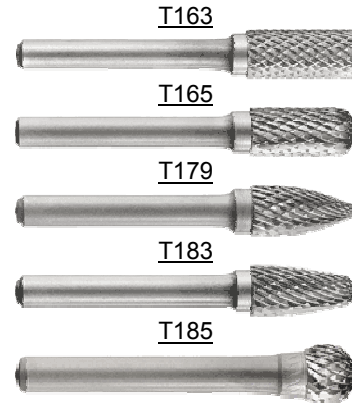
Rotormaró

A keményfém rotormaró, vagy turbómaró tulajdonképpen egy forgó reszelő, amellyel nagyon termelékenyen lehet megmunkálni a legkülönbözőbb alakzatokat, pl. hegesztési varratok lemarása, furatok oválisra bővítése, hornyok, férőhelyek kialakítása.

Keresztfogazás - általános használatra

Finom fogazás – erősen ötvözött acélhoz

ALU fogazás – lágy anyagokhoz



Reszelő

1112, T1112



1113, T1113



1136, T1136



1146, T1146



1156, T1156



1166, T1166



Műhelyreszelő és precíziós reszelő

A DICK precíziós reszelőket a szerszámkészítésnél, a finommechanikában és az ékszeriparban használják. Felületek simítására és finom megmunkálására szolgálnak a tökéletes felületminőség biztosítása céljából.

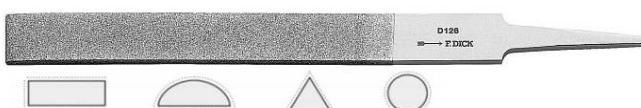
A DICK TITAN precíziós és túreszelők egy speciális 72 HRC keménységű felület-bevonattal vannak ellátva, a különösen kemény munkadarabok megmunkálására alkalmasak: korrózióálló acél, titán-, molibdén- és nikkelötvözetek, Ferrotic, polieszter, réz- és wolfram ötvözetek, poliamid.



Íves reszelő

Az íves reszelő egy hosszú középső nyélből és a két végén egy-egy általában hajlított reszelő részből áll. Nehezen hozzáférhető felületek és kontúrok megmunkálására szolgál. Acélhoz, műanyaghoz, rézhez alkalmas, gravírozásnál, ötvösmunkánál, arany és ezüst megmunkálásánál és szerszámkészítésnél használják.

Gyémánt reszelő és túreszelő



Edzett acélhoz, keményfémhez, kerámiához, porcelánhoz, üveghez, gumihoz és műanyaghoz alkalmasak. Csekély nyomás elegendő a jó anyagleválasztáshoz, a nagy nyomás túlzott kopáshoz vezethet.

Fúróélező gép

BSG20



2-20 mm.
Széleskörű alkalmazás.
Kedvező ár.

BSM20



2-20 mm
Széleskörű alkalmazás. Precíz.
Bővíthető

BSG60



3-40 (-60) mm
Széleskörű alkalmazás. Kedvező ár

V391



3-19 mm
Egyszerű kezelés. Gyors.
Gazdaságos.

XT3000



3-21 (-30) mm
Egyszerű kezelés. Gyors. Precíz.
Bővíthető kúpsüllyesztő, lépcsős fúró, 90°
fúró, balos fúró modulal

Micra10



0,5-16 (-20) mm
Kis méretekhez. Nagy precizitás

APE40



2-40 mm
Sokoldalú. Termelékeny.

APE60



3-60 mm
Sokoldalú. Termelékeny.

Kaindl®

DAREX
WORLD'S BEST SELLING INDUSTRIAL DRILL SHARPENERS

CUOGI



Műszaki információ

Szerszámanyagok

HSS	Gyorsacél (keménység: 63-64 HRC)
HSSE , HSSE5	Gyorsacél 5% kobalt tartalommal (keménység: 65-66 HRC)
HSSE8	Gyorsacél 8% kobalt tartalommal (keménység: 67-68 HRC)
HSSEE	Porkohászati gyorsacél, mikroszemcsés, nagyobb hajlítószilárdság.
HSSPM, HSSES	Porkohászati gyorsacél, nagy termelékenyséű, 5%V, 8%Co
VHM-K15F	Keményfém (keménység: 1780 HV, szemcse: 0,7 mikron, hajlítószilárdság: 3400 N/mm ²)
VHM-TSM33	Keményfém (keménység: 1550 HV, szemcse: 0,7 mikron, hajlítószilárdság: 3700 N/mm ²)
VHM-TSF44	Keményfém (keménység: 1720 HV, szemcse: 0,4 mikron, hajlítószilárdság: 4300 N/mm ²)

Bevonatok, felületkezelés

TiN	Titán-nitrid bevonat, keménység: 2300 HV, hőállóság: 600°C, súrlódási tényező: 0,40
Helica	AlCrN alapú, keménység: 3000 HV, hőállóság: 1100°C, súrlódási tényező: 0,25 → Sirius fúró
Alcrona	AlCrN, keménység: 3200 HV, hőállóság: 1100°C, súrlódási tényező: 0,35 → Marók 54 HRC-ig
HardCut	TiAlCN, keménység: 3900 HV, hőállóság: 700°C → Keményfém marók 50 HRC-ig
UltraCut	AlTiN, keménység: 4000 HV, hőállóság: 950°C → Keményfém marók 65 HRC-ig
Hard'X	TiAlN, keménység: 3500 HV → Keményfém mikrómaró, süllyesztő, központfúró 67 HRC-ig
Graph'X	Gyémánt, keménység: 8000 HV → Mikrómaró grafithez, üvegszálás műanyaghoz, AlSi-hoz
AlCut	MoS ₂ , keménység: 120 HV, hőállóság: 800°C → Alumíniumhoz
Futura	TiAlN, keménység: 3300 HV, hőállóság: 900°C, súrlódási tényező 0,30-0,35 → Phoenix fúró
Red'X	TiAlN, keménység: 3500 HV, hőállóság: 900°C → Gyorsacél szerszám 55 HRC-ig
HiCut	Ti ₂ CN, keménység: 3300 HV, hőállóság: 600°C → Gyorsacél maró
Fusio	Ti ₂ CN, keménység: 3200 HV, hőállóság: 300°C, súrlódási tény: 0,2 → T540 Furios csigafúró
Blade	TiAlN+TiCN, keménység: 3300 HV, hőállóság: 700°C → T560 INOX csigafúró
TiCN	Keménység: 3000 HV, hőállóság: 400°C → IT / CT menetfúró inoxhoz / öntöttvashoz
Gogor	Keménység: 3700 HV, hőállóság: 1100°C → HT menetfúró nagyszilárdságú acélhoz
Ostadar	Keménység: 5000 HV, hőállóság: 500°C → MT menetfúró AlSi ötvözethez
Nebar	Keménység: 3000 HV, hőállóság: 800°C → TT menetfúró titánhoz
Oxid	Fe ₃ O ₄ felületkezelés., Segíti a kenőanyag megtapadását, csökkenti az adhéziós kopást

A bevonat a szerszám felületére néhány mikron vastagságban felvitt kemény anyagréteg. A bevonat keménysége gyorsacél szerszámoknál általában az alapanyag keménységének 3-4-szerese, keményfémeknél az eleve keményebb alapanyag 2-3-szorosa. Fontos jellemzője a bevonatnak a magas hőállóság és a kis súrlódási tényező.

A bevonat feladatai:

- a súrlódás csökkentése a forgács távozásának megkönnyítése érdekében,
- hőszigetelés, a forgácsolásnál keletkező hő nagy része nem jut a szerszámba, hanem a forgáccsal távozik,
- a kopásállóság növelése, amit a bevonat nagy keménysége biztosít.

A bevonatos szerszám termelékenyebben dolgozik, nagyobb forgácsolási sebességgel és előtolással használható, élettartama pedig sokkal nagyobb, mint a bevonat nélküli. Ez különösen fontos a nehezebben forgácsolható korrózióálló és nagyszilárdságú acélokra. Bár a bevonatos szerszám ára magasabb, a megmunkálási költségek sokkal kisebbek:

- kisebb gép-, bér- és általános költség a kisebb műveleti idő következtében,
- kevesebb szerszámra van szükség a nagyobb élettartam következtében,
- ritkábban kell szerszámot cserélni, élezni,
- a kisebb súrlódás és a lassúbb kopás a munkadarab felületminőségét és méretpontosságát is javíthatja.

Különböző feladatokhoz különböző anyag-összetételű és természetesen különböző tulajdonságú bevonatokat fejlesztettek ki. Általában a bevonat keménysége a legfontosabb, de például alumíniumnál a súrlódási tényező, száraz forgácsolásnál a hőállóság a döntő tényező.



Ajánlott forgácsolási adatok

Az ajánlott forgácsolási adatokat az adott szerszámot ismertető oldalon találja. Az ajánlásban szereplő adatokat kiinduló értéknek lehet tekinteni. Az optimális érték függ a konkrét anyagminőségtől, a munkadarab, a befogókészülék, a szerszámgép, a hűtés sajátosságaitól, a munkahely általános és közvetlen költségeitől és attól is, hogy az optimálásnál a gyártási idő, vagy a költségek prioritása magasabb. Az adatok csak irányértékek a gyártó és a kereskedő felelőssége nélkül.

A következő feltételeket kell figyelembe venni a maximális teljesítmény és élettartam elérése érdekében:

- helyesen megválasztott hűtő-kenő folyadék
- a szerszám tartó maximális futáspontossága
- a munkadarab és a szerszám maximális merevsége

Marásnál az adatok az alábbi feltételek mellett érvényesek:

- horonymarás 0,5xD mélyen
- simító marásnál fogásmélység: 0,1xD, a fogásban levő élhossz: 1,5xD
- nagyoló marásnál a fogásmélység 0,5xD, a fogásban levő élhossz: 1,5xD

Hosszú fúróknál és maróknál 20-40%-kal csökkenteni kell az előtolást. Maróval történő sülyesztésnél az előtolás 50-75%-kal legyen kisebb.

A megmunkálendő anyagminőségek csoportosítása

Acél 400 = acél 400 MPa szakítószilárdságig: St37-2, C15, 9SMn28, 10SPb20, stb.

Acél 700 = acél 700 MPa szakítószilárdságig: St50.2, C45, 40Mn4, stb.

Acél 950 = acél 950 MPa szakítószilárdságig: Ck55, X100CrMoV51, S6-5-2, 36NiCr6, 42CrMo4, stb.

Acél 1200 = acél 1200 MPa szakítószilárdságig: S6-5-2-5, 32CrMo12, stb.

Acél 1400 = acél 1400 MPa szakítószilárdságig: 60SiMn5, 55NiCrMoV6, 58CrV5, stb

Inox (ferrit) = ferrites korrózióálló acél: X6Cr13, X6CrMo17, X6CrTi1, stb

Inox (mart) = martenzites korrózióálló acél: X20Cr13, X20CrNi17, X105CrMo17

Inox (auszt) = ausztenites korrózióálló acél: X5CrNi18-10, X2CrNi19-11, X12CrNi17-7, X6CrNiTi18-10, X6CrNiNb18-10, stb

Öv = öntöttvas: GG15, GG20, GG25, GG30, GG35, GG40, stb.

GGG = gömbgrafitos öntvény: GGG60, GGG40, GGG41, GTS45, GTS55, GTS65, GTS70, stb.

Alu = tiszta alumínium (kovácsolt): Al99.5, AlMg4.5Mn, AlMg1, G-AlCuNi1.5, stb

AlSi<10% = alumínium ötvözet, szilícium 10% alatt: AlCuSiPb, G-AlSi9Mg, G-AlMg5, G-AlSi7Mg, AlZn6MgZu1.5, stb

AlSi>10% = alumínium ötvözet, szilícium 10% felett, PI: AlSi12, G-AlSi10Mg, G-AlSi12, G-AlCu4TiMg, stb.

Réz = sárgaréz: G-CuSn5ZnPb, CuZn15, CuZn37, MS60, G-CuZn35Al1, stb

Bronz = bronzötvözet: CuSn8, G-CuPb15Sn, CuAl10Ni5Fe4, G-CuSn10, stb

Ti = titán és titánötvözetek: Ti99.7, TiCo2.5, TiAl6V4, stb.

Co-Ni = nehezen forgácsolható ötvözetek: X2NiCrAlTi3220, G-X40NiCrSi38-18, NiCr30FeMo, CoCr20W15Ni, stb.

Acél 400	Acél 700	Acél 950	Acél 1200	Acél 1400	Inox (ferrit)	Inox (mart)	Inox (auszt)	Öv	GGG	Alu	AlSi <10%	AlSi >10%	Réz	Bronz	Co-Ni
1.0037	1.0050	1.1203	1.3207	1.0908	1.4000	1.4021	1.3401	0.6010	0.7060	3.3547	3.1655	3.2525	2.1090	2.1182	1.4558
1.0401	1.0501	1.1274	1.3243	1.2713	1.4002	1.4057	1.4306	0.6015	0.7040	3.0255	3.2373	3.2381	2.1096	2.1292	1.4562
1.0402	1.0503	1.1663	1.3247	1.8161	1.4016	1.4125	1.4310	0.6020	0.7043	3.3315	3.3561	3.2383	2.1098	2.1293	1.4563
1.0715	1.0726	1.2363	1.3255		1.4113		1.4319	0.6025	0.7046	3.1754	3.2371	3.2581	2.0240	2.0966	1.4864
1.0718	1.1157	1.3343	1.6655		1.4512		1.4436	0.6030	0.7049		3.4365	3.2582	2.0321	2.0975	1.4958
1.0722	1.1167	1.5710	1.7361		1.4005		1.4449	0.6035	0.7052			3.2583	2.0360	2.1050	1.4977
1.0736	1.1170	1.5752	1.7131		1.4016		1.4541	0.6040	0.7055				2.0592	2.1052	1.4865
1.0737	1.1181	1.6511					1.4550		0.7058				2.0596		2.4360
1.1141	1.1191	1.6523					1.4404		0.8135						2.4610
1.1158	1.1213	1.6546					1.4301		0.8145						2.4630
		1.7225					1.4305		0.8155						2.4642
		1.7335					1.4876		0.8165						2.4810
		1.7361					1.4313								2.4856
		1.7380					1.4317								2.4858
							1.4512								2.4375
							1.4401								2.4668
							1.4404								2.4669
							1.4435								2.4685
							1.4441								2.4694
							1.4438								24603
							1.4439								2.4631
							1.4571								2.4973
															2.4964

Furat tűrések

Szilárdság-keménység

Határellérések µm-ben

felett: ig:	Ø 3	Ø 3 Ø 6	Ø 6 Ø 10	Ø 10 Ø 18	Ø 18 Ø 30	Ø 30 Ø 50	Ø 50 Ø 65	Ø 65 Ø 80	Ø 80 Ø 100	Ø 100 Ø 120
D9	+45 +20	+60 +30	+76 +40	+93 +50	+117 +65	+142 +80	+174 +100	+207 +120		
D10	+60 +20	+78 +30	+98 +40	+120 +50	+149 +65	+180 +80	+220 +100	+220 +100		
E7	+24 +14	+32 +20	+40 +25	+50 +32	+61 +40	+75 +50	+90 +60	+107 +72		
E8	+28 +14	+38 +20	+47 +25	+59 +32	+73 +40	+89 +50	+106 +60	+126 +72		
E9	+39 +14	+50 +20	+61 +25	+75 +32	+92 +40	+112 +50	+134 +60	+159 +72		
E10	+54 +14	+68 +20	+83 +25	+102 +32	+124 +40	+150 +50	+180 +60	+212 +72		
F6	+12 +6	+18 +10	+22 +13	+27 +16	+33 +20	+41 +2	+49 +30	+58 +36		
F7	+16 +6	+22 +10	+28 +13	+34 +16	+41 +20	+50 +25	+60 +30	+71 +36		
F8	+20 +6	+28 +10	+35 +13	+43 +16	+53 +20	+64 +25	+76 +30	+90 +36		
F9	+31 +6	+40 +10	+49 +13	+59 +16	+72 +20	+87 +25	+104 +30	+123 +36		
G6	+8 +2	+12 +4	+14 +5	+17 +6	+20 +7	+25 +9	+29 +10	+34 +12		
G7	+12 +2	+16 +4	+20 +5	+24 +6	+28 +7	+34 +9	+40 +10	+47 +12		
G8	+16 +2	+22 +4	+27 +5	+33 +6	+40 +7	+48 +9	+56 +10	+66 +12		
H6	+6 0	+8 0	+9 0	+11 0	+13 0	+16 0	+19 0	+22 0		
H7	+10 0	+12 0	+15 0	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0	+35 0		
H8	+14 0	+18 0	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0	+54 0		
H9	+25 0	+30 0	+36 0	+43 0	+52 0	+62 0	+74 0	+87 0		
H10	+40 0	+48 0	+58 0	+70 0	+84 0	+100 0	+120 0	+140 0		
H11	+60 0	+75 0	+90 0	+110 0	+130 0	+160 0	+190 0	+220 0		
H12	+100 0	+120 0	+150 0	+180 0	+210 0	+250 0	+300 0	+350 0		
J6	+2 -4	+5 -3	+5 -4	+6 -5	+8 -5	+10 -6	+13 -6	+16 -6		
J7	+4 -6	+6 -6	+8 -7	+10 -8	+12 -9	+14 -11	+18 -12	+22 -13		
J8	+6 -8	+10 -8	+12 -10	+15 -12	+20 -13	+24 -15	+28 -18	+34 -20		
JS6	+3 -3	+4 -4	+4.5 -4.5	+5.5 -5.5	+6.5 -6.5	+8 -8	+9.5 -9.5	+11 -11		
JS7	+5 -5	+6 -6	+7.5 -7.5	+9 -9	+10.5 -10.5	+12.5 -12.5	+15 -15	+17.5 -17.5		
JS8	+7 -7	+9 -9	+11 -11	+13.5 -13.5	+16.5 -16.5	+19.5 -19.5	+23 -23	+27 -27		
K6	0 -6	+2 -6	+2 -7	+2 -9	+2 -11	+3 -13	+4 -15	+4 -18		
K7	0 -10	+3 -9	5 -10	6 -12	6 -15	+7 -18	+9 -21	+10 -25		
K8	0 -14	+5 -13	+6 -16	+8 -19	+10 -23	+12 -27	+14 -32	+16 -38		
M6	-2 -8	-1 -9	-3 -12	-4 -15	-4 -17	-4 -20	-5 -24	-6 -28		
M7	-2 -12	0 -12	0 -15	0 -18	0 -21	0 -25	0 -30	0 -35		
M8	-2 -16	+2 -16	+1 -21	+2 -25	+4 -29	+5 -34	+5 -41	+6 -48		
N6	-4 -10	-5 -13	-7 -16	-9 -20	-11 -24	-12 -28	-14 -33	-16 -38		
N7	-4 -14	-4 -16	-4 -19	-5 -23	-7 -28	-8 -33	-9 -39	-10 -45		
N8	-4 -18	-2 -20	-3 -25	-3 -30	-3 -36	-3 -42	-4 -50	-4 -58		
P6	-6 -12	-9 -17	-12 -21	-15 -26	-18 -31	-21 -37	-26 -45	-30 -52		
P7	-6 -16	-8 -20	-9 -24	-11 -29	-14 -35	-17 -42	-21 -51	-24 -59		
P8	-6 -20	-12 -30	-15 -37	-18 -45	-22 -55	-26 -65	-32 -78	-37 -91		
P9	-6 -31	-12 -42	-15 -51	-18 -61	-22 -74	-26 -88	-32 -106	-37 -124		
R6	-10 -16	-12 -20	-16 -25	-20 -31	-24 -37	-29 -45	-35 -54	-37 -56	-44 -66	-47 -69
R7	-10 -20	-11 -23	-13 -28	-16 -34	-20 -41	-25 -50	-30 -60	-32 -62	-38 -73	-41 -76

Rm (MPa)	HB	HRC
240	71	
255	76	
270	81	
285	86	
305	90	
320	95	
335	100	
350	105	
370	109	
385	114	
400	119	
415	124	
430	128	
450	133	
465	138	
480	143	
495	147	
510	152	
530	157	
545	162	
560	166	
575	171	
595	176	
610	181	
625	185	
640	190	
660	195	
675	199	
690	204	
705	209	
720	214	
740	219	
755	223	
770	228	
785	233	
800	238	22
820	242	23
835	247	24
860	255	25
870	258	26
900	266	27
920	273	28
940	278	29
970	287	30
995	295	31
1020	301	32
1050	311	33
1080	319	34
1110	328	35
1140	337	36
1170	346	37
1200	354	38
1230	363	39
1260	372	40
1300	383	41
1330	393	42
1360	402	43
1400	413	44
1440	424	45
1480	435	46
1530	449	47
1570	460	48
1620	472	49
1680	488	50
1730	501	51
1790	517	52
1845	532	53
1910	549	54
1980	567	55
2050	584	56
2140	607	57
	622	58



TIVOLY CSOPORT

A 98 éves múlttal rendelkező nagy szerszámgyártó jelenleg egységesen TIVOLY néven értékesíti termékeit. Régebben a PERFOR, TIVOLY PRO, ARDATZ, TCT és TRIPLEX márkanevet is használta.

Központja Franciaországban, gyárai Franciaországban több helyen, Spanyolországban, Nagy-Britanniában, az Amerikai Egyesült Államokban és Kínában vannak.



MAGAFOR

A Párizs melletti gyár régóta a legnagyobb központfúró gyártó. Kúpsüllyesztő és dörzsár választéka is jelentős. Jelentős szerepet játszik a mikróforgácsolás szerszámainak fejlesztésében.



SMICUT

A svéd családi cég 50 éve foglalkozik menetmegmunkáló szerszámokkal. Tevékenységük középpontjában jelenleg a menetmarók állnak.

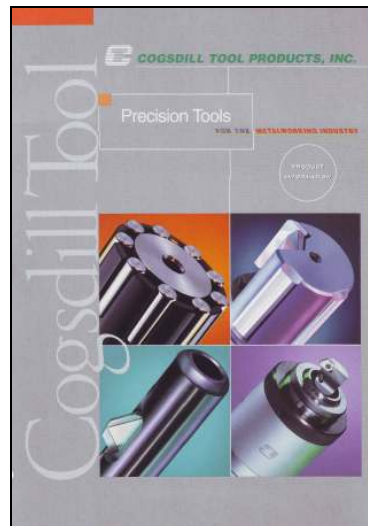
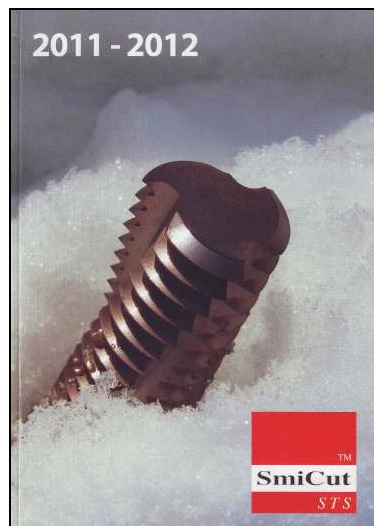
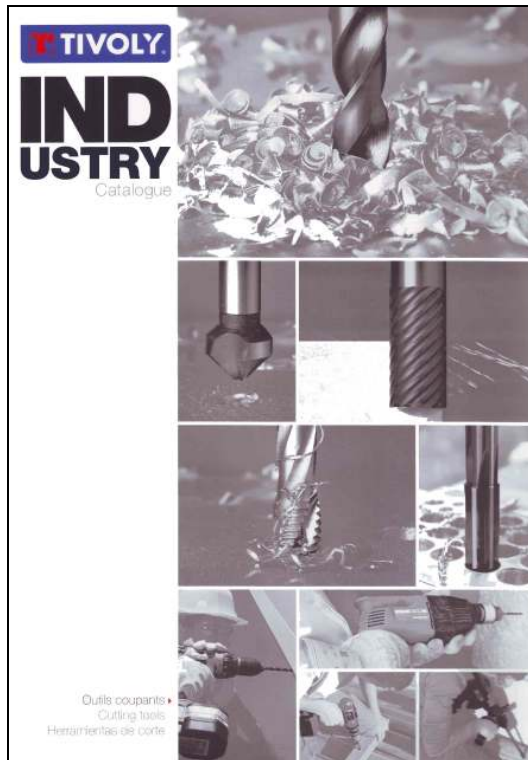


COGSDILL

Az amerikai és angol cég sorozatgyártáshoz való szerszámokra szakosodott.







PERFOR Szerszámkereskedelmi Kft.
1095 Budapest, Soroksári út 48.
+36 1 216 3997
+36 30 330 3024
perfor@perfor.hu

www.perfor.hu

