

**HARDOX®**  
WEAR PLATE

# AJÁNLÁSOK A HARDOX® ACÉLTERMÉKEK FORGÁCSOLÁSÁHOZ



**SSAB**

# TARTALOMJEGYZÉK

Fúrásra vonatkozó ajánlások	4
Kúpos- és homloksüllyesztésre vonatkozó ajánlások	10
Menetfúrásra vonatkozó ajánlások	12
Menetmarásra vonatkozó ajánlások	13
Marásra vonatkozó ajánlások	14
Fúrással kapcsolatos hibák elhárítása	20
Marással kapcsolatos hibák elhárítása	21
Esztergálásra vonatkozó ajánlások	22
Az SSAB által végzett vizsgálatok eredményei	23
A Hardox® acéltermékek forgácsolásához ajánlott szerszámok	24
Az általunk javasolt szerszámgyártó vállalatok, akikkel a vizsgálatok során együttműködtünk	31

Az acélminőségtől függetlenül minden Hardox® kopásálló lemez forgácsolható gyorsacél (HSS) vagy keményfém (CC) szerszámokkal. Ez a kiadvány a forgácsolási adatokra (előtolások és sebességek), valamint a szerszámok kiválasztására vonatkozó ajánlásainkat tartalmazza. A fentiekén túl a forgácsolási műveletek során figyelembe veendő egyéb tényezőkről is szó esik. Ajánlásaink a különböző gyártmányú szerszámok segítségével végzett saját vizsgálatainkon és a vezető szerszámgyártókkal folytatott konzultációkon alapulnak.

## A HARDOX® ACÉL JELLEMZŐ TULAJDONSÁGAI

Acélminőség	Brinell-keménység (HBW) Min. - Max.	C-skála szerinti jellemző Rockwell-keménység (HRC)	Jellemző folyáshatár (MPa), nem garantált
Hardox® HiTemp	375 – 425	-	≈1100
Hardox® HiAce	425 – 475	-	≈1250
Hardox® HiTuf	310 – 370	-	≈850
Hardox® 400	370 – 430	-	≈1100
Hardox® 450	410 – 475	-	≈1250
Hardox® 500	450 – 540	-	≈1400
Hardox® 500 Tuf	475 – 505	-	≈1250 - 1400
Hardox® 550	525 – 575	-	-
Hardox® 600	550 – 640	-	-
Hardox® Extreme	-	57 – 63	-

Az ebben a broszúrában található információk csak tájékoztató jellegűek. Az SSAB nem vállal felelősséget semmilyen felhasználás alkalmasságára vagy megfelelésére vonatkozóan. A felhasználó felelőssége, hogy független módon meghatározza valamennyi termék és/vagy felhasználás alkalmasságát, valamint hogy vizsgálja és ellenőrizze azokat. Az SSAB AB az alábbiakban megadott információkat „ahogy van, ahol van” alapon, valamennyi hibájával együtt biztosítja, az ezen információkkal kapcsolatos összes kockázatot a felhasználó viseli.





## FÚRÁSRA VONATKOZÓ AJÁNLÁSOK

### HSS FÚRÓ

HSS fúrókat csak instabil gépi körülmények esetén használjon. A HSS fúrók kizárólag a legfeljebb 500 Brinell-keménységű anyagokhoz alkalmasak. Amennyiben a gépi körülmények megfelelőek, választható tömör keménységű fúró, cserélhető hegyű fúró vagy a váltólapkás fúró is.

### TANÁCSOK A VIBRÁCIÓ CSÖKKENTÉSÉRE ÉS A FÚRÓ ÉLETTARTAMÁNAK NÖVELÉSÉRE

- Minimalizálja az oszloptól való, valamint a fúróhegy és a munkadarab közötti távolságot
- Ne használjon a szükségesnél hosszabb fúró
- Mindig használjon fém támasztóelemeket, és biztonságosan rögzítse a munkadarabot
- Az asztal szilárd és masszív legyen
- Mindig használjon hűtőközeget
- Hűtőközeg-keverék 8-12%
- Közvetlenül a fúró áttörése előtt kapcsolja ki az előtolást körülbelül egy másodpercre, máskülönben a játék/visszarugózás eltörheti a fúróhegyet. Kapcsolja vissza az előtolást, ha a játék/visszarugózás megszűnt



Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fúróátmérő, (Dc), mm				
		Fordulatonkénti előtolás, (fn) mm/ford.				
		Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 30 mm
Hardox® HiTemp	7 – 9	0,11	0,16	0,23	0,29	0,35
Hardox® HiAce	5 – 7	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
Hardox® HiTuf	10 – 12	0,10	0,16	0,23	0,29	0,35
Hardox® 400	7 – 9	0,11	0,16	0,23	0,29	0,35
Hardox® 450	5 – 7	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
Hardox® 500	3 – 5	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24
Hardox® 500 Tuf	3 – 5	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24



## KÉPLETEK ÉS DEFINÍCIÓK, FÚRÁS

$$Vc = \pi \times Dc \times n / 1000$$

$$N = Vc \times 1000 / (\pi \times Dc)$$

$$Vf = fn \times n$$

$$\pi = 3,142$$

$$Vc = \text{forgácsolási sebesség (m/min)}$$

$$N = \text{orsó fordulatszám (rpm)}$$

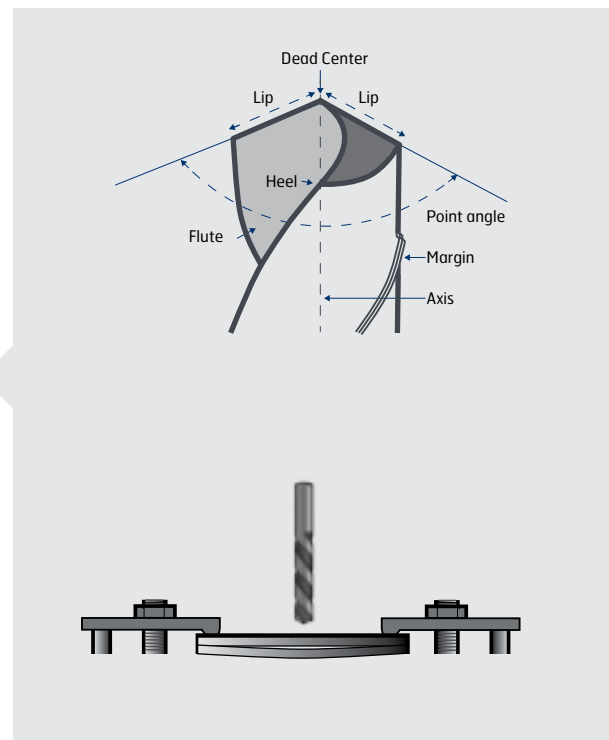
$$Fn = \text{fordulatonkénti előtolás (mm/r)}$$

$$Vf = \text{behatolási sebesség (mm/min)}$$

$$Dc = \text{fúróátmérő (mm)}$$

## TANÁCSOK A 8 MM-NÉL VÉkonyABB LE-MEZEK FÚRÁSÁHOZ

1. Fontos a lemez megfelelő alátámasztása, hogy elkerüljük a lemez elhajlását.
2. A váltólapkás fúró azért ajánlott, mert a periferián kezd a forgácsolást, ezért nem alakul ki olyan nagy nyomás, mint a tömör keményfém fúró esetében.
3. Ø 10 mm-nél nagyobb fúróátmérő és 118-140°-os csúcshög esetén nagyon fontos a fúrt lemez alátámasztása. Ha a fúróhegy a hegyet vezető alátámasztó lemez nélkül töri át az alsó felületet, ovális és alulméretes furat keletkezhet (lásd a képet).
4. Csökkentse az előtolási sebességet és növelje a Vc forgácsolási sebességet, különösen váltólapkás fúró használata esetén.



## TÖMÖR KEMÉNYFÉM FÚRÓ

Stabil gépi körülmények esetén, belső hűtőközeg-hozzávezetéssel.

Ez az egyetlen fúrótípus, amely alkalmas a Hardox® Extreme acél fúrására.

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fúróátmérő, (Dc), mm			
		Fordulatonkénti előtolás, (fn) mm/ford.			
		Ø 3,0 – 5,0 mm	Ø 5,01 – 10,0 mm	Ø 10,01 – 15,0 mm	Ø 15,01 – 20,0 mm
Hardox® HiTemp	50 – 70	0,03 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,16	0,16 – 0,21
Hardox® HiAce	40 – 60	0,03 – 0,05	0,05 – 0,11	0,11 – 0,15	0,15 – 0,20
Hardox® HiTuf	60 – 80	0,03 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,17	0,17 – 0,22
Hardox® 400	50 – 70	0,03 – 0,06	0,06 – 0,12	0,12 – 0,16	0,16 – 0,21
Hardox® 450	40 – 60	0,03 – 0,05	0,05 – 0,11	0,11 – 0,15	0,15 – 0,20
Hardox® 500	35 – 50	0,03 – 0,05	0,05 – 0,10	0,10 – 0,14	0,14 – 0,18
Hardox® 500 Tuf	35 – 50	0,03 – 0,05	0,05 – 0,10	0,10 – 0,14	0,14 – 0,18
Hardox® 550	30 – 40	0,03 – 0,05	0,05 – 0,09	0,09 – 0,13	0,13 – 0,17
Hardox® 600	25 – 35	0,02 – 0,04	0,04 – 0,08	0,08 – 0,13	0,13 – 0,16
Hardox® Extreme	18 – 25	0,02 – 0,04	0,04 – 0,08	0,08 – 0,12	0,12 – 0,15



- 7 x Dc furatmélységnél csökkentse az előtolási sebességet 20%-kal
- Külső hűtőközeg alkalmazásával történő fúrás esetén csökkentse az orsó fordulatszámát és az előtolási sebességet 20%-kal

## VÁLTÓLAPKÁS FÚRÓ

Stabil gépi körülmények esetén, belső hűtőközeg-hozzávezetéssel.

Fontos: A lehető legrövidebb fúrót használja. Az ajánlások 2 x Ø furatmélységre vonatkoznak.

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fúróátmérő, (Dc), mm			
		Fordulatonkénti előtolás, (fn) mm/ford.			
		Ø 12,0 – 20,0 mm	Ø 20,01 – 30,0 mm	Ø 30,01 – 44,0 mm	Ø 44,01 – 63,5 mm
Hardox® HiTemp	60 – 120	0,04 – 0,10	0,06 – 0,12	0,06 – 0,14	0,08 – 0,16
Hardox® HiAce	50 – 90	0,04 – 0,10	0,06 – 0,12	0,06 – 0,14	0,08 – 0,16
Hardox® HiTuf	70 – 130	0,04 – 0,10	0,06 – 0,12	0,06 – 0,14	0,08 – 0,16
Hardox® 400	60 – 120	0,04 – 0,10	0,06 – 0,12	0,06 – 0,14	0,08 – 0,16
Hardox® 450	50 – 90	0,04 – 0,10	0,06 – 0,12	0,06 – 0,14	0,08 – 0,16
Hardox® 500	40 – 70	0,04 – 0,08	0,04 – 0,10	0,06 – 0,12	0,08 – 0,14
Hardox® 500 Tuf	40 – 70	0,04 – 0,08	0,04 – 0,10	0,06 – 0,12	0,08 – 0,14
Hardox® 550	35 – 55	0,04 – 0,08	0,04 – 0,10	0,06 – 0,12	0,08 – 0,14
Hardox® 600	30 – 50	0,04 – 0,06	0,04 – 0,08	0,06 – 0,10	0,06 – 0,12



- A váltólapkás fúrók forgácsolási adatait a Sandvik Coromant szerszámgyártó vállalattal együttműködve dolgoztuk ki.
- Hardox® Extreme acélhoz való használatra nem alkalmas.

## CSERÉLHETŐ FÚRÓHEGGYEL RENDELKEZŐ FÚRÓK

Stabil gépi körülmények esetén, belső hűtőközeg-hozzávezetéssel.

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fúróátmérő, (Dc), mm			
		Fordulatonkénti előtolás, (fn) mm/ford.			
		Ø 7,5 – 12,0 mm	Ø 12,01 – 20,0 mm	Ø 20,01 – 25,0 mm	Ø 25,01 – 33,0 mm
Hardox® HiTemp	50 – 70	0,08 – 0,12	0,12 – 0,20	0,20 – 0,25	0,25 – 0,33
Hardox® HiAce	40 – 60	0,07 – 0,11	0,11 – 0,15	0,15 – 0,20	0,20 – 0,28
Hardox® HiTuf	60 – 80	0,08 – 0,13	0,13 – 0,22	0,22 – 0,27	0,27 – 0,36
Hardox® 400	50 – 70	0,08 – 0,12	0,12 – 0,20	0,20 – 0,25	0,25 – 0,33
Hardox® 450	40 – 60	0,07 – 0,11	0,11 – 0,15	0,15 – 0,20	0,20 – 0,28
Hardox® 500	35 – 50	0,06 – 0,10	0,10 – 0,14	0,14 – 0,18	0,18 – 0,24
Hardox® 500 Tuf	35 – 50	0,06 – 0,10	0,10 – 0,14	0,14 – 0,18	0,18 – 0,24
Hardox® 550	30 – 40	0,05 – 0,08	0,08 – 0,12	0,12 – 0,16	0,16 – 0,22
Hardox® 600	25 – 35	0,04 – 0,07	0,07 – 0,11	0,11 – 0,14	0,14 – 0,18



## FORGÁCSOLÁSI SEBESSÉGRE VONATKOZÓ AJÁNLÁSOK A CHAMDRILL/SUMOCHAM FÚRÓK INSTABIL GÉPEKBE VALÓ ALKALMAZÁSA ESETÉN

Ezzel a szerszámmal, nem optimális gépi körülmények mellett az ilyen fúrók használata jó megoldás, ha sok furatot kell elkészíteni. A fúrási művelet a HSS fúrókra vonatkozó ajánlásainkhoz képest közel háromszor gyorsabban elvégezhető.

A forgácsolási adatokra vonatkozó valamennyi ajánlás a saját sugárfúrógépünkön végzett vizsgálatokon alapul.

Cserélhető fúróheggyel rendelkező CHAMDRILL fúró (lásd az e kiadvány végén található konkrét szerszámajánlásokat).

- Ha a fúró az indításkor hibásan központosít, javasoljuk, hogy a központosítást manuálisan végezze el. Ellenkező esetben a fúrófej eltörhet (különösen a 15 mm-nél nagyobb fúró  $\varnothing$  esetén).



### AZ ÁLTALUNK VÉGZETT VIZSGÁLAT 4 EREDMÉNYE

A Hardox® 450 acéllemez vastagsága	Fúró $\varnothing$	Vc, m/min	fn, mm/r	Furatok száma	Chamdrill vs HSS
16 mm	8,5	13,3	0,11	400	2,6-szer gyorsabb
25 mm	14,2	15,8	0,17	270	2,6-szer gyorsabb
A Hardox® 500 acéllemez vastagsága	Fúró $\varnothing$	Vc, m/min	fn, mm/r	Furatok száma	Chamdrill vs HSS
12 mm	14,2	11,1	0,11	300	2,5-szer gyorsabb
30 mm	25	9,8	0,17	107	1,9-szer gyorsabb

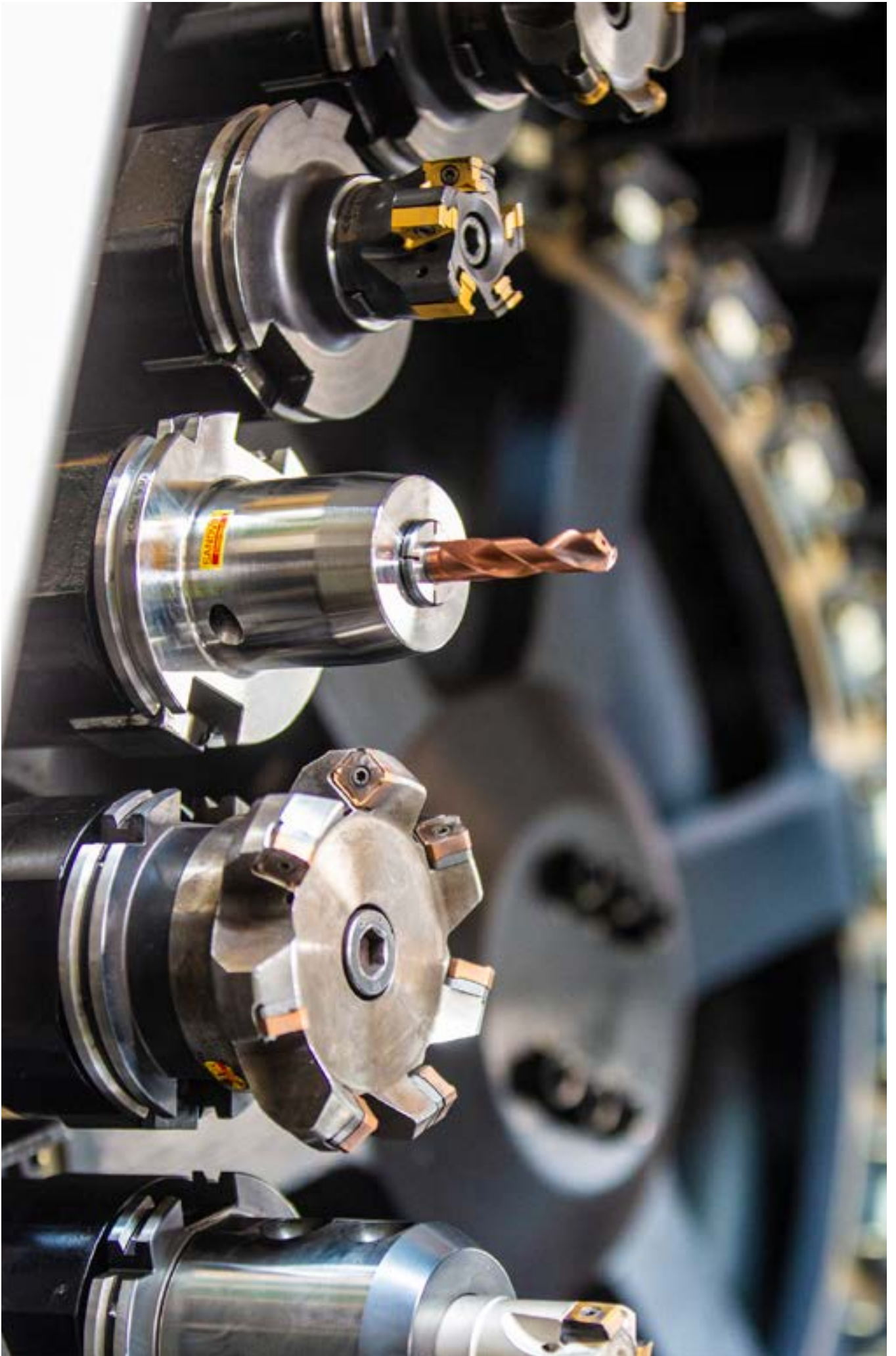


Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fúróátmérő, (Dc), mm		
		Fordulatonkénti előtolás, (fn) mm/ford.		
		$\varnothing$ 7,5 – 11,5 mm	$\varnothing$ 12,0 – 17,5 mm	$\varnothing$ 18,0 – 25,9 mm
Hardox® HiTemp	12 – 22	0,08 – 0,12	0,12 – 0,18	0,13 – 0,24
Hardox® HiAce	10 – 18	0,08 – 0,12	0,12 – 0,18	0,11 – 0,20
Hardox® HiTuf	14 – 25	0,08 – 0,12	0,12 – 0,18	0,13 – 0,24
Hardox® 400	12 – 22	0,08 – 0,12	0,12 – 0,18	0,13 – 0,24
Hardox® 450	10 – 18	0,08 – 0,12	0,12 – 0,18	0,11 – 0,20
Hardox® 500	8 – 14	0,06 – 0,12	0,11 – 0,16	0,10 – 0,18
Hardox® 500 Tuf	8 – 14	0,06 – 0,12	0,11 – 0,16	0,10 – 0,18



- Az általunk ajánlott és a vizsgálat során használt szerszámbefogó típusa, lásd a jobb oldali képet.







## KÚPOS- ÉS HOMLOKSÜLLYESZTÉSRE VONATKOZÓ AJÁN- LÁSOK

A kúpos- és homloksüüllesztés legjobban váltólapkás szerszámokkal végezhető el, amelyek a Granlund szerszámgyártó vállalattól szerezhetők be. Mindig alkalmazzon vezetőcsapot és használjon hűtőközeget. A csavarokra és a szerszámok cikkszámára vonatkozó adatok a 11. oldalon lévő táblázatban találhatóak.

Az orsó fordulatszámának kiszámítása a fúráshoz használt képlettel történik.

### KÚPOS SÜLLYESZTÉS ESETÉN CSÖKKENTSE A FORGÁCSOLÁSI PARAMÉTEREKET KB. 30%-KAL

Acélminőség	Forgácsolási se- besség (Vc), m/min	A homloksüüllesztő átmérője, (Dc), mm			
		Fordulatonkénti előtolás, (fn) mm/ford.			
		Ø 18,0 – 26,0 mm	Ø 26,0 – 38,0 mm	Ø 38,0 – 47,0 mm	Ø 47,0 – 60,0 mm
Hardox® HiTemp	25 – 70	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20
Hardox® HiAce	20 – 50	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20
Hardox® HiTuf	30 – 80	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20
Hardox® 400	25 – 70	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20
Hardox® 450	20 – 50	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20
Hardox® 500	15 – 45	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20
Hardox® 500 Tuf	15 – 45	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20
Hardox® 550	12 – 40	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20
Hardox® 600	10 – 35	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20



Kép: Granlund Tools AB



Kép: Granlund Tools AB

## KÚPOS- ÉS HOMLOKSÜLLYESZTÉSI TÁBLÁZAT KÜLÖNBÖZŐ CSAVAROKHOZ

Méret	Cikkszám	Csavarfej $\emptyset$
M8	0KV9-18,0	16 mm
M10	0KV9-20,5 / 1KV9-20,0	20 mm
M12	0KV9 - 25,0 / 1KV9 - 26,0	24 mm
M14	1KV9-30,0	27 mm
M16	1KV9 - 30,0 / 2KV9 - 32,0	30 mm
M20	2KV9 - 38,0	36 mm
M24	2KV9 - 40,0	39 mm



Méret	Cikkszám	Csavarfej $\emptyset$
M10	0WHV - 18,0	16 mm
M12	0WHV - 20,0 / 1WHV - 20,0	18 mm
M14	0WHV - 23,0 / 1WHV - 23,0	21 mm
M16	1WHV - 26,0	24 mm
M20	1WHV - 32,0	30 mm
M24	1WHV - 38,0 / 2WHV - 38,0	36 mm
M30	2WHV-47,0	45 mm



Kép: Granlund Tools AB

Kép: Granlund Tools AB



# MENETFÚRÁSRA VONATKOZÓ AJÁNLÁSOK

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Mérettartomány
Hardox® HiTemp	4 – 8	M6 – M30
Hardox® HiAce	1 - 3	M8 – M30
Hardox® HiTuf	6 – 10	M6 – M30
Hardox® 400	4 – 8	M6 – M30
Hardox® 450	1 – 5	M6 – M30
Hardox® 500	1 – 3	M8 – M30
Hardox® 500 Tuf	1 – 3	M8 – M30

A menetfúrást megfelelő szerszámokkal és szerszámbefogókkal, 500 Brinell-keménység értékig javasoljuk olyan négyhornos menetfúrók használatával, amelyek ellenállnak a kemény anyagokban végzett menetfúrás során fellépő nagyon magas nyomotéknak. Amennyiben az átmérő nem kritikus, az előfúrt furat 3%-kal nagyobb lehet a szabványosnál. Ez megnöveli a menetfúró élettartamát.

## AZ ORSÓ FORDULATSZÁMÁNAK KISZÁMÍTÁSA

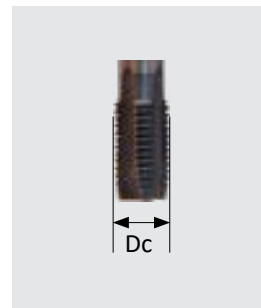
$$n = \frac{Vc \times 1000}{\pi \times Dc}$$

n = orsó fordulatszáma (ford./perc)

Vc = forgácsolási sebesség (m/perc)

Dc = szerszámátmérő (Ø mm)

$\pi = 3,142$



A menetfúráshoz általunk ajánlott szerszámbefogó-típusok az Emuge-Franken szerszámgyártó vállalattól szerezhetők be. Lásd a jobb oldali képet.

Méret	Emelkedés	Fúró Ø min. - max.
M6	1	5,0 – 5,1
M8	1,25	6,8 – 6,9
M10	1,5	8,5 – 8,7
M12	1,75	10,25 – 10,5
M14	2	12 – 12,3
M16	2	14 – 14,3
M20	2,5	17,5 – 18
M24	3	21 – 21,5
M27	3	24 – 24,5
M30	3,5	26,5 – 27,0

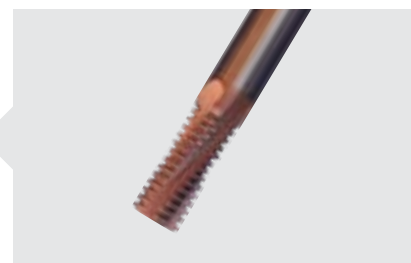




## MENETMARÁSRÁ VONATKOZÓ AJÁNLÁSOK

A menetmaráshoz CNC gépre van szükség. A CNC-gépek programozásához az adott szerszám gyártója tud támogatást nyújtani.

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fogankénti előtolás (fz), mm/fog
Hardox® HiTemp	60 – 80	0,02 – 0,05
Hardox® HiAce	40 – 60	0,02 – 0,04
Hardox® HiTuf	70 – 100	0,03 – 0,06
Hardox® 400	60 – 80	0,02 – 0,05
Hardox® 450	50 – 70	0,02 – 0,05
Hardox® 500	40 – 60	0,02 – 0,05
Hardox® 500 Tuf	40 – 60	0,02 – 0,05
Hardox® 550	35 – 55	0,02 – 0,04
Hardox® 600	30 – 40	0,01 – 0,03
Hardox® Extreme	25 – 35	0,01 – 0,03



## MENETFÚRÁSSAL ÉS A MENETMARÁSSAL KAPCSOLATOS TANÁCSOK

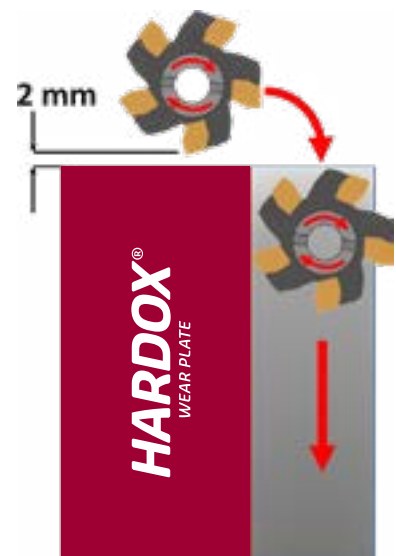
- A kisebb magátmérő miatt a zsákfuratokhoz való menetfúrók élettartama rövidebb.
- A menetfúrás megkezdése előtt győződjön meg arról, hogy az előfúrt furat megfelelő állapotban van-e (ne használjon elhasználódott fúrókat).
- Mindig bevonatos menetfúrókat használjon.
- A Hardox® 550 acélról Hardox® Extreme acélra történő váltás menetmarást igényel.
- A menetmarást két menetben végezze el.
- Biztosítsa, hogy a hűtőközeg-keverék 8-12%-os legyen.
- Javasoljuk az egyenirányú marás alkalmazását.



# MARÁSRÁ VONATKOZÓ AJÁNLÁSOK

## MARÁSSAL KAPCSOLATOS TANÁCSOK

- Helyezze a szerszámot a középvonalon kívülre (balra) a vastagabb forgács eléréséhez a belépéskor, és hogy elkerülje a vastag forgácsot a kilépéskor.
- Kerülje, hogy a maró szimmetrikusan kerüljön a középvonalra, mivel ez vibrációt okozhat.
- Mindig egyenirányú marást alkalmazzon.
- Javasoljuk, hogy a fogásszélesség (ae) a maróátmérő 25 vagy 75-80%-a legyen.
- Alkalmazzon a fogásba gördülés módszerét.
- Marólapkák használata esetén száraz marás javasolt.
- Ha a gép teljesítménye alacsony, használjon ritka fogosztású marót.
- Mindig használjon satut vagy megfelelő szorítóeszközt.
- A fogásmélységnek a lángvágóval vágott szélek marásával együtt legalább 2 mm-nek kell lennie, hogy elkerüljük a vágott szél kemény felületi rétegét.
- Ha a munkadarabra való belépés a fogásba gördülés módszerével történik, a forgácsvastagság a kilépéskor mindig nulla lesz, ami hozzájárul a szerszám hosszabb élettartamához.



A fogásba gördülés módszere

## KÉPLETEK ÉS DEFINÍCIÓK

$$N = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times DC}$$

$$V_c = \frac{\pi \times DC \times n}{1000}$$

$$V_f = f_z \times n \times Z_c$$

$$f_z = \frac{V_f}{n \times Z_c}$$

$$\pi = 3,142$$

$V_c$  = forgácsolási sebesség (m/perc)

$N$  = orsó fordulatszáma (ford./perc)

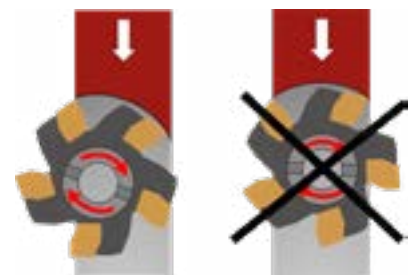
$f_z$  = fogankénti előtolás (mm/t)

$V_f$  = asztal előtolás (mm/min)

$Z_c$  = működő fogszám (db)

$DC$  = forgácsolási átmérő (mm)

$A_p$  = axiális fogásmélység (mm)



## VÁLTÓLAPKA-MINŐSÉGEK MARÁSHOZ

P	ISO	ANSI	
P	01	C8	▲
	10	C7	
	20	C6	
	30		
	40		
	50	C5	▼
M	10		▲
	20		
	30		
	40		▼
K	01	C4	▲
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	
	40		▼
H	01	C4	▲
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	▼

## MUNKADARAB ANYAGA

P	ISO P = acél
M	ISO M = rozsdamentes acél
K	ISO K = öntöttvas
H	ISO H = edzett acél

▲ = Kopásállóság

▼ = Szívósság

\* Példa váltólapka-minőség: 1030.

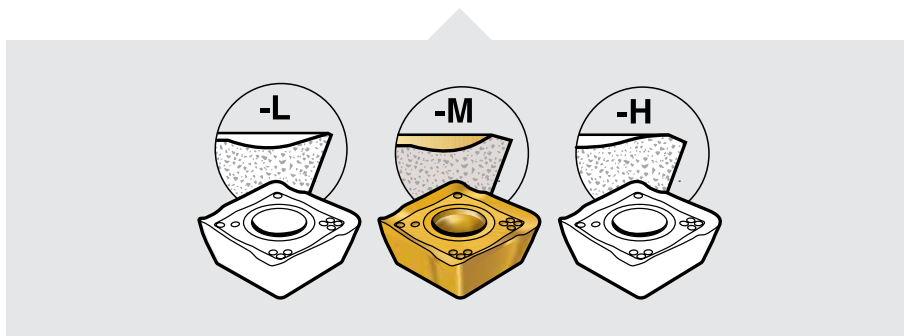
A lapkaminőség utolsó 2 számjegye jelzi a lapka pozícióját ezen a skálán, és hogy a lapka kopásálló vagy szívós.

## VÁLTÓLAPKA GEOMETRIA

A makrogeometria számos paramétert érint a forgácsolási folyamatban. Egy erős forgácsolóélű lapka nagyobb terhelés mellett működhet, de nagyobb forgácsolóerőket is generál, több energiát fogyaszt és több hőt termel.

Paraméter	L	M	H
Élszilárdság			
Forgácsolóerők			
Energiafogyasztás			
Maximális forgácsvastagság			
Hőfejlődés			

Használjon P30-50 minőségű marólapkákat könnyű forgácsolási geometriával és ritka fogosztású maróval, ha a gép teljesítménye alacsony és a gépi körülmények nem stabilak.



Kép: Sandvik Coromant AB

## HOMLOKMARÁSSAL KAPCSOLATOS AJÁNLÁS 45°-OS BELÉPÉSI SZÖG ESETÉN

Nagyon stabil gépi körülmények között és kellő merevségű összeállítás esetén a P10-es lapkaminőség alkalmasabb valamennyi, váltólapkával végzett marási művelethez, különösen a Hardox® 600 és a Hardox® Extreme acélok esetén. Ekkor a forgácsolási sebesség körülbelül 80-100%-kal növelhető.

Az ajánlások átlagos gépi körülményekre vonatkoznak.

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fogankénti előtolás, (fz) mm/t	
		min	max
		Váltólapka-minőség: P30	Váltólapka-minőség: P30
Hardox® HiTemp	120 – 160	0,10	0,25
Hardox® HiAce	100 – 140	* 0,10	* 0,25
Hardox® HiTuf	140 – 180	0,10	0,25
Hardox® 400	120 – 160	0,10	0,25
Hardox® 450	110 – 150	0,10	0,25
Hardox® 500	100 – 140	0,10	0,25
Hardox® 500 Tuf	100 – 140	0,10	0,25
Hardox® 550	70 – 90	0,10	0,20
Hardox® 600	50 – 70	0,10	0,20
Hardox® Extreme	30 – 50	0,10	0,20



\*A Hardox® HiAce acél bizonyítottan nagyon koptató hatású a marás során. Nagy keménységű váltólapka (P10-P20 tartomány) használata ajánlott. A váltólapkának könnyű forgácsolást biztosító geometriával (L) kell rendelkeznie.

## HOMLOKMARÁSSAL KAPCSOLATOS AJÁNLÁS KÖRLAPKÁS MARÓKHOZ

A körlapkák erős vágóélekkel rendelkeznek, és jól használhatók, ha a felületen furatok és üregek találhatók.

Az ajánlások átlagos gépi körülményekre vonatkoznak.

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fogankénti előtolás, (fz) mm/t	
		min	max
		Váltólapka-minőség: P30	Váltólapka-minőség: P30
Hardox® HiTemp	120 – 160	0,10	0,25
Hardox® HiAce	100 – 140	* 0,10	* 0,25
Hardox® HiTuf	140 – 180	0,10	0,25
Hardox® 400	120 – 160	0,10	0,25
Hardox® 450	110 – 150	0,10	0,25
Hardox® 500	100 – 140	0,10	0,25
Hardox® 500 Tuf	100 – 140	0,10	0,25
Hardox® 550	70 – 90	0,10	0,25
Hardox® 600	50 – 70	0,10	0,20
Hardox® Extreme	30 – 50	0,10	0,20



\*A Hardox® HiAce acél bizonyítottan nagyon koptató hatású a marás során. Nagy keménységű váltólapka (P10-P20 tartomány) használata ajánlott. A váltólapkának könnyű forgácsolást biztosító geometriával (L) kell rendelkeznie.



## SAROKMARÁSRA VONATKOZÓ AJÁNLÁS 90°-OS BELÉPÉSI SZÖGGEL

Az ajánlások átlagos gépi körülményekre vonatkoznak.

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fogankénti előtolás, (fz) mm/t	
		min	max
		Váltólapka-minőség: P30	Váltólapka minőség: P30
Hardox® HiTemp	120 – 160	0,12	0,25
Hardox® HiAce	100 – 140	* 0,12	* 0,25
Hardox® HiTuf	140 – 180	0,12	0,25
Hardox® 400	120 – 160	0,12	0,25
Hardox® 450	110 – 150	0,12	0,25
Hardox® 500	100 – 140	0,12	0,25
Hardox® 500 Tuf	100 – 140	0,12	0,25
Hardox® 550	70 – 90	0,10	0,20
Hardox® 600	50 – 70	0,10	0,20
Hardox® Extreme	30 – 50	0,10	0,20

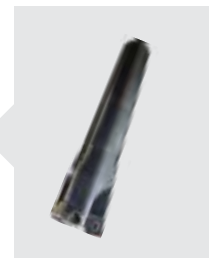


\*A Hardox® HiAce acél bizonyítottan nagyon koptató hatású a marás során. Nagy keménységű váltólapka (P10-P20 tartomány) használata ajánlott. A váltólapának könnyű forgácsolást biztosító geometriával (L) kell rendelkeznie.

## NAGY ELŐTOLÁSÚ MARÁS COROMILL 210 MARÓSZERSZÁMMAL, 10°-OS BELÉPÉSI SZÖG MELLETT

Az ajánlások átlagos gépi körülményekre vonatkoznak.

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fogankénti előtolás, (fz) mm/t			
		Min. váltólapka-minőség: P30	Max. váltólapka-minőség: P30	Min. váltólapka-minőség: P30	Max. váltólapka-minőség: P30
		Váltólapka méret 09	Váltólapka méret 09	Váltólapka méret 14	Váltólapka méret 14
Hardox® HiTemp	120 – 160	0,4	2,0	0,5	3,0
Hardox® HiAce	90 – 130	* 0,4	* 2,0	* 0,5	* 3,0
Hardox® HiTuf	140 – 180	0,4	2,0	0,5	3,0
Hardox® 400	120 – 160	0,4	2,0	0,5	3,0
Hardox® 450	110 – 150	0,4	2,0	0,5	3,0
Hardox® 500	90 – 130	0,4	2,0	0,5	3,0
Hardox® 500 Tuf	90 – 130	0,4	2,0	0,5	3,0
Hardox® 550	70 – 90	0,4	2,0	0,5	3,0
Hardox® 600	50 – 70	0,4	2,0	0,5	3,0
Hardox® Extreme	35 – 50	0,4	2,0	0,5	3,0



• Az fz és a fordulatszámokénti emelkedés a Sandvik Coromant Coromill 210 marószerszámra vonatkozó ajánlásai.

\*A Hardox® HiAce acél bizonyítottan nagyon koptató hatású a marás során. Nagy keménységű váltólapka (P10-P20 tartomány) használata ajánlott. A váltólapának könnyű forgácsolást biztosító geometriával (L) kell rendelkeznie.

## FURATKÉSZÍTÉS NAGY ELŐTOLÁSÚ MARÁSSAL (KÖRKÖRÖS MÉLYÍTÉS)

A körkörös mélyítés, más néven csavarvonal-interpoláció vagy spirális interpoláció, egy körpályán (X és Y) történő egyidejű mozgást jelent egy tengelyirányú előtolással (Z) együtt, meghatározott fogosztás (P) mellett. A fúrás alternatívájaként alkalmazható. A körkörös mélyítés végrehajtásához CNC-gépre van szükség.

### TANÁCSOK

- A fémforgácsot sűrített levegővel távolítsa el.
- Mindig egyenirányú marást alkalmazzon.
- P = emelkedés mm/ford.
- A maximális emelkedés 09-es méretű váltólappkal 1,2 mm.
- A maximális emelkedés 14-es méretű váltólappkal 2,0 mm.



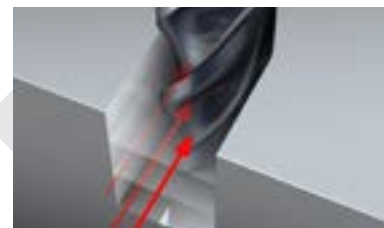
Kép: Sandvik Coromant ABc



## SZÁRMARÁSRA VONATKOZÓ AJÁNLÁS SZILÁRD KEMÉNYFÉM SZERSZÁMOKHOZ

Horonymarásra vonatkozó ajánlás.

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fogankénti előtolás, (fz) mm/t		
		Min – Max		
		Ø Átmérő 3,0 – 6,0	Ø Átmérő 8,0 – 12,0	Ø Átmérő 14,0 – 20,0
Hardox® HiTemp	75 – 100	0,01 – 0,03	0,03 – 0,06	0,06 – 0,09
Hardox® HiAce	65 – 90	0,01 – 0,03	0,03 – 0,05	0,05 – 0,07
Hardox® HiTuf	80 – 105	0,01 – 0,03	0,04 – 0,07	0,07 – 0,10
Hardox® 400	75 – 100	0,01 – 0,03	0,03 – 0,06	0,06 – 0,09
Hardox® 450	70 – 95	0,01 – 0,03	0,03 – 0,06	0,06 – 0,08
Hardox® 500	45 – 70	0,01 – 0,025	0,03 – 0,05	0,05 – 0,07
Hardox® 500 Tuf	45 – 70	0,01 – 0,025	0,03 – 0,05	0,05 – 0,07
Hardox® 550	40 – 65	0,01 – 0,02	0,03 – 0,045	0,05 – 0,065
Hardox® 600	30 – 40	0,005 – 0,015	0,02 – 0,03	0,03 – 0,04
Hardox® Extreme	20 – 30	0,005 – 0,01	0,015 – 0,025	0,025 – 0,035



Horonymarással kapcsolatos tanácsok  
ap (fogásmélység)  
Max. 0,5 x átmérő

Kép: Sandvik Coromant AB

## SAROKMARÁSRA VONATKOZÓ AJÁNLÁS

Acélminőség	Forgácsolási sebesség (Vc), m/min	Fogankénti előtolás, (fz) mm/t		
		Min – Max		
		Ø Átmérő 3,0 – 6,0	Ø Átmérő 8,0 – 12,0	Ø Átmérő 14,0 – 20,0
Hardox® HiTemp	180 – 210	0,02 – 0,04	0,06 – 0,09	0,10 – 0,13
Hardox® HiAce	120 – 150	0,015 – 0,35	0,05 – 0,07	0,08 – 0,10
Hardox® HiTuf	190 – 220	0,02 – 0,05	0,06 – 0,10	0,10 – 0,13
Hardox® 400	180 – 210	0,02 – 0,04	0,06 – 0,09	0,10 – 0,13
Hardox® 450	160 – 190	0,02 – 0,04	0,06 – 0,09	0,10 – 0,12
Hardox® 500	120 – 150	0,015 – 0,35	0,05 – 0,07	0,08 – 0,10
Hardox® 500 Tuf	120 – 150	0,015 – 0,35	0,05 – 0,07	0,08 – 0,10
Hardox® 550	80 – 110	0,01 – 0,035	0,045 – 0,07	0,08 – 0,10
Hardox® 600	70 – 100	0,01 – 0,035	0,04 – 0,07	0,08 – 0,10
Hardox® Extreme	60 – 90	0,01 – 0,03	0,04 – 0,06	0,06 – 0,08




Sarokmarással kapcsolatos tanácsok  
ap (a teljes forgácsolási hossz használata)  
ae (radiális fogásmélység) max. 0,1 x D

Kép: Sandvik Coromant AB


- Lehetőség szerint a forgácsot csak sűrített levegővel távolítsa el és Ø 10 mm-nél nagyobb átmérőjű szerszámhoz használjon Weldon tokmányt.

# A FÚRÁSSAL KAPCSOLATOS HIBÁK ELHÁRÍTÁSA

A keményfém szerszám élettartama rövidebb a vártnál		●	●	●	●	●				
A HSS szerszám élettartama rövidebb a vártnál			●	●		●		●	●	
Vibráció	●			●		●				●
Kopás a vágóélen/élszalagon				●	●			●		
Kopás a keresztélen/fúró középpontjában				●			●			●
Aszimmetrikus furatok			●	●		●				●
A vágóélek kismértékű csorbulása	●		●				●			
Beszorul a forgács a forgácshoronyba		●		●			●			●
A vágóélek sarkának csorbulása		●		●	●	●				
Túlméretes/alulméretes furatok				●		●				●
	Válasszon szívósabb keményfémminőséget.	Növelje a hűtőközeg áramlási sebességét, és tisztítsa meg a fúró hűtőfuratait.	Ellenőrizze, hogy a megfelelő HSS- vagy keményfémminőséget használja-e.	Olvassa el a forgácsolási adatokra vonatkozó útmutatót.	Ellenőrizze a szerszámbefogókat és a teljes úttest.	Növelje a munkadarab stabilitását / csökkentse a szerszám túlnyúlását.	Növelje a forgácsolási sebességet.	Csökkentse a forgácsolási sebességet.	Növelje az előtolási sebességet.	Csökkentse az előtolási sebességet.



## A MARÁSSAL KAPCSOLATOS HIBÁK ELHÁRÍTÁSA

Hátkopás		●			●				●		●
Kráteres kopás		●					●				●
Képlékeny alakváltozás		●		●							●
Élratétképződés a vágóéleken			●		●		●				
Forgácselakadás				●		●		●			
A vágóélek kismértékű csorbulása			●				●		●	●	
A maró/lapkák vártnál rövidebb élettartama		●			●				●		●
Vibráció	●	●			●	●	●	●	●		
Elégtelen teljesítmény/nyomaték		●				●	●	●			
	<p>Heelyezze a szerszámot a középvonalon kívültre. Lásd 14. oldal.</p> <p>Csökkentse a forgácsolási sebességet.</p> <p>Növelje a forgácsolási sebességet.</p> <p>Csökkentse az előtolási sebességet.</p> <p>Növelje az előtolási sebességet.</p> <p>Használjon ritka fogosztású marót.</p> <p>Használjon kisebb marókat és lágyan forgácsoló lapkageometriát. Lásd 15. oldal.</p> <p>Csökkentse a fogásmélységet.</p> <p>Ellenőrizze a marószerszám-összeállítást.</p> <p>Használjon szívósabb lapkamínőségét.</p> <p>Használjon nagyobb kopásállóságú váltólapkákat.</p>										

## ESZTERGÁLÁSRA VONATKOZÓ AJÁNLÁSOK

Az alábbi forgácsolási adatokra vonatkozó ajánlások a szívós keményfémminőségek esetén alkalmazhatók. Ezekre a minőségekre olyan műveleteknél van szükség, amelyeknél ütközés történhet, például a lángvágóval vágott szélekkel rendelkező lemezek esztergálásakor.

Lapkaminóság	P25 / C6	P35 / C6-C7	K20 / C2
Fordulatonkénti előtolás (mm/ford)	0,1 – 0,4 – 0,8	0,1 – 0,4 – 0,8	0,1 – 0,3
<b>Acélminőség</b>	<b>Vc forgácsolási sebesség (m/perc)</b>		
Hardox® HiTemp	130 – 90 – 70	105 – 65 – 45	
Hardox® HiAce			100 - 80
Hardox® HiTuf	130 – 90 – 70	105 – 65 – 45	
Hardox® 400	130 – 90 – 70	105 – 65 – 45	
Hardox® 450	130 – 90 – 70	105 – 65 – 45	
Hardox® 500	-		100 – 80
Hardox® 500 Tuf	-		100 – 80

Nagyobb előtolási sebesség esetén csökkentse a forgácsolási sebességet.

### KÉPLETEK ÉS DEFINÍCIÓK

$$V_c = \frac{D_m \times \pi \times n}{1000}$$

$$N = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times D_m}$$

$$V_f = n \times f_n$$

$$\pi = 3,142$$

Vc = forgácsolási sebesség (m/perc)

N = orsó fordulatszáma (ford./perc)

Fn = fordulatonkénti előtolás (mm/ford)

Vf = előtolási sebesség (mm/perc)

Dm = megmunkált átmérő (mm)

Ap = fogásmélység (mm)

# AZ SSAB ÁLTAL VÉGZETT VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

## A VIZSGÁLATOK SORÁN HASZNÁLT GÉPEK

VMC FADAL 4020 HT, 1997-es modell

- Orsótípus ISO 40, kúpos
- Belső hűtőközeg-hozzávezetéssel rendelkező orsó
- Orsó fordulatszáma: max. 10 000 ford./perc
- Orsómotor hatásos teljesítménye: 16,8 kW
- Nyomaték 303 Nm

CSEPEL RF 50, 1970-es modell

- Sugárfúrógép
- Orsótípus: 4 morse-kúpos
- Orsó fordulatszáma: 45-2000
- Orsómotor hatásos teljesítménye: 4 kW

* Hardox <sup>®</sup> 500 acél	Szerszám	fúró Ø	Ø	Vc	Menetmélység	Összes
Menetfúrás/átmenő furatok	Manigley 105/4 DUO	21,5	M24	3,4	40 mm	48

* Hardox <sup>®</sup> 500 acél	Szerszám	Ø	Vc	fn	Fúrési mélység	Összes
Fúrás/átmenő furatok	HSS Co 5% X-Alcr	18	5	0,17	30 mm	33

Hardox <sup>®</sup> 500 acél	Szerszám	Ø	Vc	fn	Fúrési mélység	Összes
Fúrás/átmenő furatok	EF dril	10,4	40	0,1	30 mm	875

Hardox <sup>®</sup> 500 acél	Szerszám	fúró Ø	Ø	Vc	Menetmélység	Összes
Menetfúrás/átmenő furatok	Manigley 105/4 DUO	10,4	M12	3	30 mm	161

Hardox <sup>®</sup> 600 acél	Szerszám	Ø	Vc	fn	Fúrési mélység	Összes
Fúrás/átmenő furatok	ChamDrill	18	30	0,1	30 mm	180

Hardox <sup>®</sup> Extreme	Szerszám	Ø	Vc	fn	Fúrési mélység	Összes
Fúrás/átmenő furatok	MPS1 (DP 1021)	12	25	0,1	25 mm	403

\* A fúrógépen végzett vizsgálatok.



## HARDOX® KOPÁSÁLLÓ LEMEZEK FORGÁCSOLÁSÁHOZ AJÁNLOTT SZERSZÁMOK

### GYORSACÉL FÚRÓ

Leírás:	8% kobalttal ötvözött gyorsacél fúró, (HSS-Co 8%)
Beszállító:	MayKestag, Ausztria
Szerszám neve:	HSS-E Co 8 kúpos szárú fúró, WN 103
Cikkszám:	832xxxx
Weboldal:	<a href="https://www.maykestag.com/hu/">https://www.maykestag.com/hu/</a>



Leírás:	8% kobalttal ötvözött gyorsacél fúró, (HSS-Co 8%)
Beszállító:	Witec, Németország
Szerszám neve:	TYPE WITEC MN
Cikkszám:	2-135 15 VAP
Weboldal:	<a href="http://www.witec-tools.de/">http://www.witec-tools.de/</a>

Leírás:	8% kobalttal ötvözött gyorsacél fúró, (HSS-Co 8%)
Beszállító:	Somta, Dél-Afrika
Szerszám neve:	MTS Armour Piercing fúró
Cikkszám:	261xxxx
Weboldal:	<a href="https://www.somta.co.za/">https://www.somta.co.za/</a>

Leírás:	Kobalttal ötvözött gyorsacél fúró (FÚRÓSZÁR: COBALT™S™+X-ALCR DIN1897N Hardox® CSONK)
Beszállító:	Izar, Spanyolország
Szerszám neve:	Ref 1054
Cikkszám:	32xxx
Weboldal:	<a href="https://www.izartool.com/">https://www.izartool.com/</a>



## GYORSACÉL FÚRÓ

Leírás:	Kobalttal ötvözött gyorsacél fúró (FÚRÓSZÁR: COBALT" S" +X-ALCR KÚPOS CSONK)
Beszállító:	Izar, Spanyolország
Szerszám neve:	Ref 1154
Cikkszám:	xxxxx
Weboldal:	<a href="https://www.izartool.com/">https://www.izartool.com/</a>



Leírás:	8% kobalttal ötvözött gyorsacél fúró (HSCo - 8%)
Beszállító:	Presto tools, Anglia
Szerszám neve:	Armour Piercing fúró (APX)
Cikkszám:	11211xx.xx
Weboldal:	<a href="https://www.presto-tools.co.uk/">https://www.presto-tools.co.uk/</a>

## TÖMÖR KEMÉNYFÉM FÚRÓ

Leírás:	Tömör keményfém fúró
Beszállító:	Emuge Franken, Németország
Szerszám neve:	EF-Drill-STEEL
Cikkszám:	TA203344xx.xx
Weboldal:	<a href="https://www.emuge-franken-group.com">https://www.emuge-franken-group.com</a>



Leírás:	Tömör keményfém fúró
Beszállító:	Sandvik Coromant AB, Svédország
Szerszám neve:	Corodril R840 Delta C
Cikkszám:	R840-xxxx-30-A1A
Weboldal:	<a href="https://www.sandvik.coromant.com/">https://www.sandvik.coromant.com/</a>

Leírás:	Tömör keményfém fúró
Beszállító:	Granlund Tool AB, Svédország
Szerszám neve:	Tunder / T80
Cikkszám:	T80-xx.x
Weboldal:	<a href="http://www.granlund.com/">http://www.granlund.com/</a>

Leírás:	Tömör keményfém fúró
Beszállító:	Mitsubishi, Japán
Szerszám neve:	MPS1 (DP 1021)
Cikkszám:	MPS1-xxxxS
Weboldal:	<a href="http://www.mitsubishicarbide.com/">http://www.mitsubishicarbide.com/</a>

## TÖMÖR KEMÉNYFÉM FÚRÓ

Leírás:	Tömör keményfém fúró
Beszállító:	Seco, Svédország
Szerszám neve:	Seco Feedmax
Cikkszám:	SD203A-xx.x-xx-xxxx-M
Weboldal:	<a href="https://www.secotools.com/">https://www.secotools.com/</a>



Leírás:	Tömör keményfém fúró
Beszállító:	WNT, Németország
Szerszám neve:	WTX-UNI
Cikkszám:	11780
Weboldal:	<a href="https://cuttingtools.ceratizit.com/hu/hu.html">https://cuttingtools.ceratizit.com/hu/hu.html</a>

Leírás:	Tömör keményfém fúró
Beszállító:	Hoffman-Group, Németország
Szerszám neve:	Garant 122500
Cikkszám:	122500
Weboldal:	<a href="https://www.hoffmann-group.com/HU/hu/hohu/">https://www.hoffmann-group.com/HU/hu/hohu/</a>

## CSERÉLHETŐ FÚRÓHEGGYEL RENDELKEZŐ FÚRÓ

Leírás:	Cserélhető fúróhegygel rendelkező fúró (Fúróhegyminőség: IDI SG IC908)
Beszállító:	Iscar, Izrael
Szerszám neve:	Chamdrill
Cikkszám:	DCM xxx-xxx-xxA-3D
Weboldal:	<a href="https://www.iscar.com">https://www.iscar.com</a>



Leírás:	Cserélhető fúróhegygel rendelkező fúró (Fúróhegyminőség: ICP IC908)
Beszállító:	Iscar, Izrael
Szerszám neve:	SumoCham
Cikkszám:	DCN xxx-xxx-xxA-3D
Weboldal:	<a href="https://www.iscar.com">https://www.iscar.com</a>

Leírás:	Cserélhető fúróhegygel rendelkező fúró (Fúróhegyminőség: P geometria HB7530)
Beszállító:	Hoffman-Group, Németország
Szerszám neve:	HiPer-Drill
Cikkszám:	23 1605 -xx.x
Weboldal:	<a href="https://www.hoffmann-group.com/HU/hu/hohu/">https://www.hoffmann-group.com/HU/hu/hohu/</a>

## CSERÉLHETŐ FÚRÓHEGGYEL RENDELKEZŐ FÚRÓ

Leírás:	Cserélhető fúróheggyel rendelkező fúró (Fúróheggyminőség: P geometria PM 4334) (Fúróheggyminőség: M geometria MM 2234, Hardox 600 acélhoz)
Beszállító:	Sandvik Coromant, Svédország
Szerszám neve:	CoroDrill 870
Cikkszám:	870-xxxx-xxxx
Weboldal:	<a href="https://www.sandvik.coromant.com">https://www.sandvik.coromant.com</a>



## VÁLTÓLAPKÁS FÚRÓ

Leírás:	Váltólapkás fúró (Középső lapka: LM 1044) (Kerületi lapkák: LM 4044)
Beszállító:	Sandvik Coromant, Svédország
Szerszám neve:	CoroDrill 880
Cikkszám:	880-Dxxxxxx-xx
Weboldal:	<a href="https://www.sandvik.coromant.com">https://www.sandvik.coromant.com</a>



## HOMLOKSÜLLYESZTÉS HARDOX® ACÉLBAN

Leírás:	Homloksüüllesztő
Beszállító:	Granlund Tool AB, Svédország
Szerszám neve:	WHV homloksüüllesztő
Cikkszám:	xWHV-xx.x
Weboldal:	<a href="http://www.granlund.com/">http://www.granlund.com/</a>



## KÚPOS SÜLLESZTÉS HARDOXC® ACÉLBAN

Leírás:	Kúpos süüllesztő
Beszállító:	Granlund Tool AB, Svédország
Szerszám neve:	KV kúpos süüllesztő
Cikkszám:	xKV9-xx.x
Weboldal:	<a href="http://www.granlund.com/">http://www.granlund.com/</a>



## MENETFÚRÁS HARDOX® KOPÁSÁLLÓ LEMEZBEN

Leírás:	Menetfúró átmenő furatokhoz (HSSE-PM menetfúró TiCN bevonattal)
Beszállító:	Manigley, Svájc
Szerszám neve:	105/4 DUO
Cikkszám:	433xx
Weboldal:	<a href="https://www.manigley.ch/de/home">https://www.manigley.ch/de/home</a>



Leírás:	Menetfúró zsákfuratokhoz (HSSE-PM menetfúró TiCN bevonattal)
Beszállító:	Manigley, Svájc
Szerszám neve:	131/3 DUO
Cikkszám:	433xx
Weboldal:	<a href="https://www.manigley.ch/de/home">https://www.manigley.ch/de/home</a>

Leírás:	Menetfúró átmenő furatokhoz (HSS-E-PM TiAlN bevonattal)
Beszállító:	Sandvik Coromant, Svédország
Szerszám neve:	CoroTap 200
Cikkszám:	E324 / E326
Weboldal:	<a href="https://www.sandvik.coromant.com/">https://www.sandvik.coromant.com/</a>

Leírás:	Menetfúró átmenő furatokhoz (HSSE-PM TiAlN bevonattal)
Beszállító:	Hoffman-Group, Németország
Szerszám neve:	Garant 132065
Cikkszám:	132065-Mxx
Weboldal:	<a href="https://www.hoffmann-group.com/HU/hu/hohu/">https://www.hoffmann-group.com/HU/hu/hohu/</a>

Leírás:	Menetfúró átmenő furatokhoz (HSSE-PM TiCN bevonattal)
Beszállító:	BASS, Németország
Szerszám neve:	VARIANT 1/2 TIH
Cikkszám:	1088xx
Weboldal:	<a href="https://www.bass-tools.com/">https://www.bass-tools.com/</a>

## MENETMARÁS HARDOX® KOPÁSÁLLÓ LEMEZBEN

Leírás:	TICN bevonattal rendelkező tömör keményfém menetmaró
Beszállító:	Emuge Franken, Németország
Szerszám neve:	GF-VZ-VHM-R15-IKZ-HB
Cikkszám:	GFB35106.xxxx
Weboldal:	<a href="https://www.emuge.de/">https://www.emuge.de/</a>



Leírás:	TICN bevonattal rendelkező tömör keményfém menetmaró
Beszállító:	Emuge Franken, Németország
Szerszám neve:	GSF-VHM 2D IKZ-HB
Cikkszám:	GF333106.xxxx
Weboldal:	<a href="https://www.emuge.de/">https://www.emuge.de/</a>

## SZÁRMMARÁS HARDOX® KOPÁSÁLLÓ LEMEZBEN

Leírás:	Tömör keményfém maró Siron-A bevonattal
Beszállító:	Seco Tool, Svédország
Szerszám neve:	JS 554 Siron-A
Cikkszám:	JS554xxxx
Weboldal:	<a href="https://www.secotools.com/">https://www.secotools.com/</a>



## VÁLTÓLAPKÁS MARÁS HARDOX® KOPÁSÁLLÓ LEMEZBEN

Leírás:	Homlokmarás Coromill 345 marószerszámmal
Beszállító:	Sandvik Coromant, Svédország
Szerszám neve:	Coromill 345
Cikkszám:	345-xxxxx-13x
Weboldal:	<a href="https://www.sandvik.coromant.com/">https://www.sandvik.coromant.com/</a>



Leírás:	Homlokmarás Coromill 300 (körlapkás) marószerszámmal
Beszállító:	Sandvik Coromant, Svédország
Szerszám neve:	Coromill 300
Cikkszám:	R300-xxxxxx-xxx
Weboldal:	<a href="https://www.sandvik.coromant.com/">https://www.sandvik.coromant.com/</a>

Leírás:	Sarok-/homlokmarás Coromill 490 marószerszámmal
Beszállító:	Sandvik Coromant, Svédország
Szerszám neve:	Coromill 490
Cikkszám:	490-xxxxxx-xxx
Weboldal:	<a href="https://www.sandvik.coromant.com/">https://www.sandvik.coromant.com/</a>

Leírás:	Furatkészítés nagy előtolású marással
Beszállító:	Sandvik Coromant, Svédország
Szerszám neve:	Coromill 210
Cikkszám:	R210-xxxxxx-xxx
Weboldal:	<a href="https://www.sandvik.coromant.com/">https://www.sandvik.coromant.com/</a>

## LAPKAMINŐSÉG HARDOX® ACÉLBAN TÖRTÉNŐ ALKALMAZÁSHOZ

Átlagos gépi körülmények esetén használjon Pxx30 lapkaminőséget. Nagyon stabil gépi körülmények között és kellő merevségű összeállítás esetén a Pxx10-es lapkaminőség alkalmasabb, különösen 500 Brinell-keménység felett.

Beszállító: Sandvik Coromant, Svédország

[www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)

Szerszám neve:	Cikkszám/lapkaminőség	Lapka geometria
Coromill 210	R210-xxxxxx-Px / xx10	M
	R210-xxxxxx-Px / xx30	M
Coromill 300	R300-xxxxxx-Px / xx10	L-M-H
	R300-xxxxxx-Px / xx30	L-M-H
Coromill 345	345R-xxxxxx-Px / xx10	L-M-H
	345R-xxxxxx-Px / xx30	L-M-H
Coromill 490	490R-xxxxxx-Px / xx10	L-M
	490R-xxxxxx-Px / xx30	L-M-H



## AZ ÁLTALUNK JAVASOLT SZERSZÁMGYÁRTÓ VÁLLALATOK, AKIKEL EGYÜTTMŰKÖDTÜNK

Az ebben a kiadványban szereplő valamennyi ajánlás számos szerszám különböző helyzetekben történt gyakorlati vizsgálatát követő eredményeken alapul. A világ jó néhány vezető szerszámgyártójával együttműködünk, akiknek a termékeit kifejezetten ajánljuk ügyfeleink számára.

<b>Emuge Franken</b>	<a href="http://www.emuge-franken.de">www.emuge-franken.de</a>
<b>Granlund Tools</b>	<a href="http://www.granlund.com">www.granlund.com</a>
<b>Hoffmann Group</b>	<a href="http://www.hoffmann-group.com">www.hoffmann-group.com</a>
<b>IZAR Cutting Tools</b>	<a href="http://www.izartool.com">www.izartool.com</a>
<b>ISCAR</b>	<a href="http://www.iscar.com">www.iscar.com</a>
<b>Komet Group</b>	<a href="http://www.kometgroup.com">www.kometgroup.com</a>
<b>Manigley</b>	<a href="http://www.manigley.ch">www.manigley.ch</a>
<b>Mitsubishi</b>	<a href="http://www.mitsubishicarbide.com">www.mitsubishicarbide.com</a>
<b>Sandvik Coromant</b>	<a href="http://www.sandvik.coromant.com">www.sandvik.coromant.com</a>
<b>SECO TOOLS</b>	<a href="http://www.secotools.com">www.secotools.com</a>
<b>Witech</b>	<a href="http://www.witec-tools.de">www.witec-tools.de</a>
<b>WNT</b>	<a href="http://www.wnt.com">www.wnt.com</a>

Az SSAB skandináv és egyesült államokbeli acélipari vállalat. Az SSAB az ügyfeleivel szorosan együttműködve kifejlesztett, kiváló ár-érték arányú termékeket és szolgáltatásokat kínál, ezáltal stabilabb, élhetőbb és fenntarthatóbb világot teremt. Az SSAB több mint 50 országban van jelen munkaadóként. Az SSAB-nak Svédországban, Finnországban és az Amerikai Egyesült Államokban működnek gyártóüzemei. Az SSAB elsődleges jegyzése a stockholmi Nasdaq Nordic tőzsdén van, másodlagosan a helsinki Nasdaq tőzsdén jegyzett. Honlap: [www.ssab.com](http://www.ssab.com)

Fedezze fel a Hardox® kopásálló lemezek világát



**SSAB**  
SE-613 80 Oxelösund  
Svédország

T +46 155 25 40 00  
F +46 155 25 40 73  
[contact@ssab.com](mailto:contact@ssab.com)

[hardox.hu](http://hardox.hu)

A Hardox® az SSAB cégcsoport védjegye. Minden jog fenntartva. Az ebben a füzetben található információk csak tájékoztató jellegűek. Az SSAB semmilyen felelősséget nem vállal azok alkalmazásáért vagy megfelelőségéért bármilyen adott felhasználásra vonatkozóan. Mint ilyen, a felhasználó felelős az adott felhasználás számára szükséges mindenfajta átdolgozásért és/vagy módosításért.

**SSAB**