

FELADATKIÍRÁS

Gyártástechnológia III.

1. feladat: Váltólapkás esztergakés kiválasztása

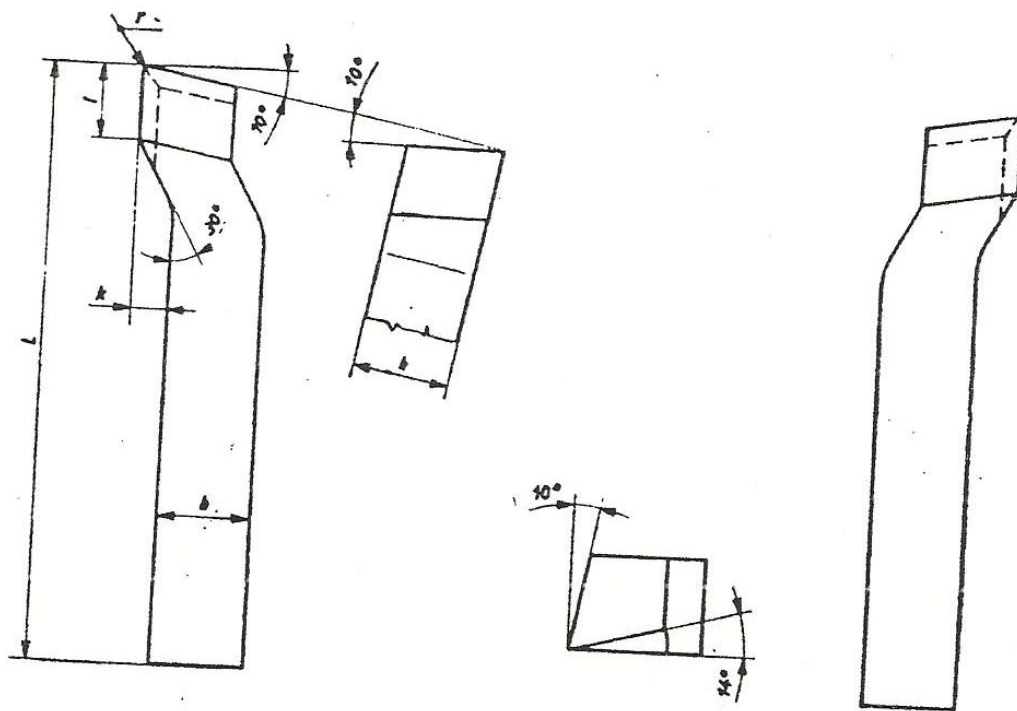
GMB. II. évfolyam

Sorsz.	Munkarab anyaga	Megmunkálási feladat	a_p mm	f mm/ford.	L mm
1.	Fe 490	oldalazás	4	0,6	60
2.	Fe 690	hosszesztergálás	8	0,5	75
3.	C 15 lágyított	kúpesztergálás	3	0,4	40
4.	C 35 lágyított	oldalazás	1	0,2	125
5.	C 35 normalizált	hosszesztergálás	4	0,6	75
6.	C 45 lágyított	kúpesztergálás	5	0,7	70
7.	C 45 normalizált	oldalazás	6	1,0	60
8.	C 45 nemesített	hosszesztergálás	2,5	0,3	40
9.	C 60 lágyított	kúpesztergálás	7	0,9	50
10.	C 60 normalizált	oldalazás	0,5	0,05	100
11.	BNC5 lágyított	hosszesztergálás	1,5	0,2	60
12.	CMO3 lágyított	kúpesztergálás	1,0	0,2	75
13.	CMOV1 lágyított	oldalazás	3	0,4	50
14.	CMOV1 nemesített	hosszesztergálás	0,3	0,1	75
15.	GO3 lágyított	kúpesztergálás	0,25	0,05	50
16.	NK lágyított	oldalazás	0,3	0,3	40
17.	NK nemesített	hosszesztergálás	6	1,2	50
18.	KO11	kúpesztergálás	0,5	0,1	50
19.	KO32	oldalazás	5,0	0,8	50
20.	250 MSZ ISO 185	hosszesztergálás	3,0	0,3	50

1. Válasszon az adott megmunkálási feladathoz váltólapkás esztergakést, választását indokolja!
2. Adja meg a forgácsolóké (lapka és szerszámtartó) szabványos (ISO 1832, MSZ 1986/1) megnevezését!
3. Végezze el a szerszám kiválasztásához szükséges számításokat, készítse a szerszámról rajzot!
Jelölje meg az élszögeket a Pr, Po és Pn síkokban, tüntesse fel az éleket, lapokat, síkokat is!

**Beadási határidő: GMB. II. Nappali tagozat: 2018. április 13.
GMB. II. Levelező tagozat: 2018. április 13.**

Dr. Szigeti Ferenc
főiskolai tanár
tantárgyfelelős



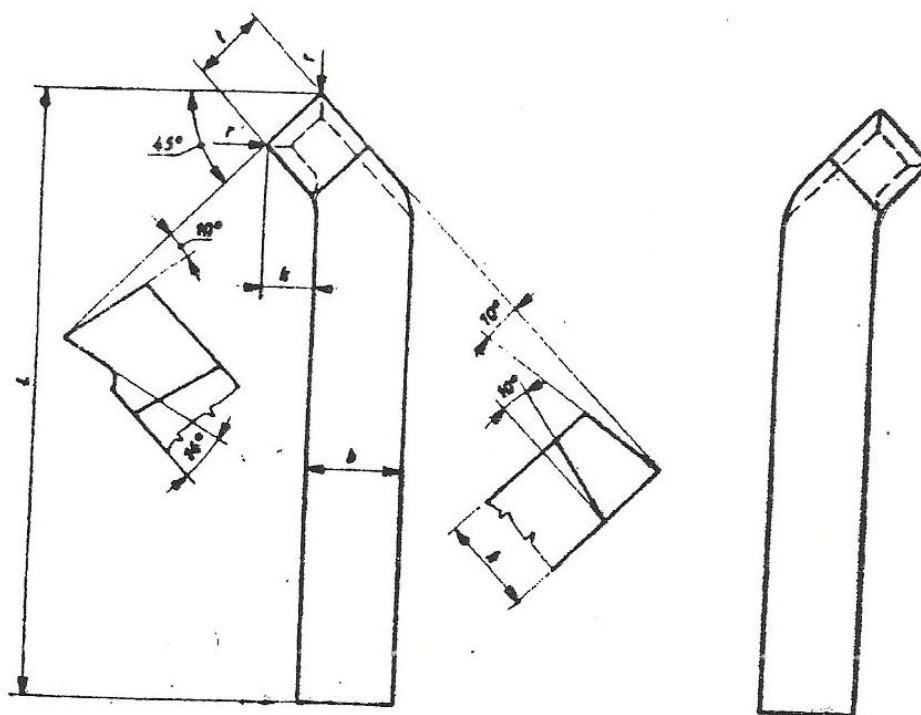
22. ábra Oldalélű forgácsolókész gyorsacél
forgácsolórésszel MSZ 1290

Megnevezés:

Példa

R1 minőségjelű gyorsacéllapkával készült, 25h szárkeresztmet-
szetjelű, jobboldalas /j/, a III. élszögcsoporthoz szerinti élkiképzésű
oldalélű forgácsolókész megnevezése:

Oldalélű forgácsolókész R1 25h j III. MSZ 1290



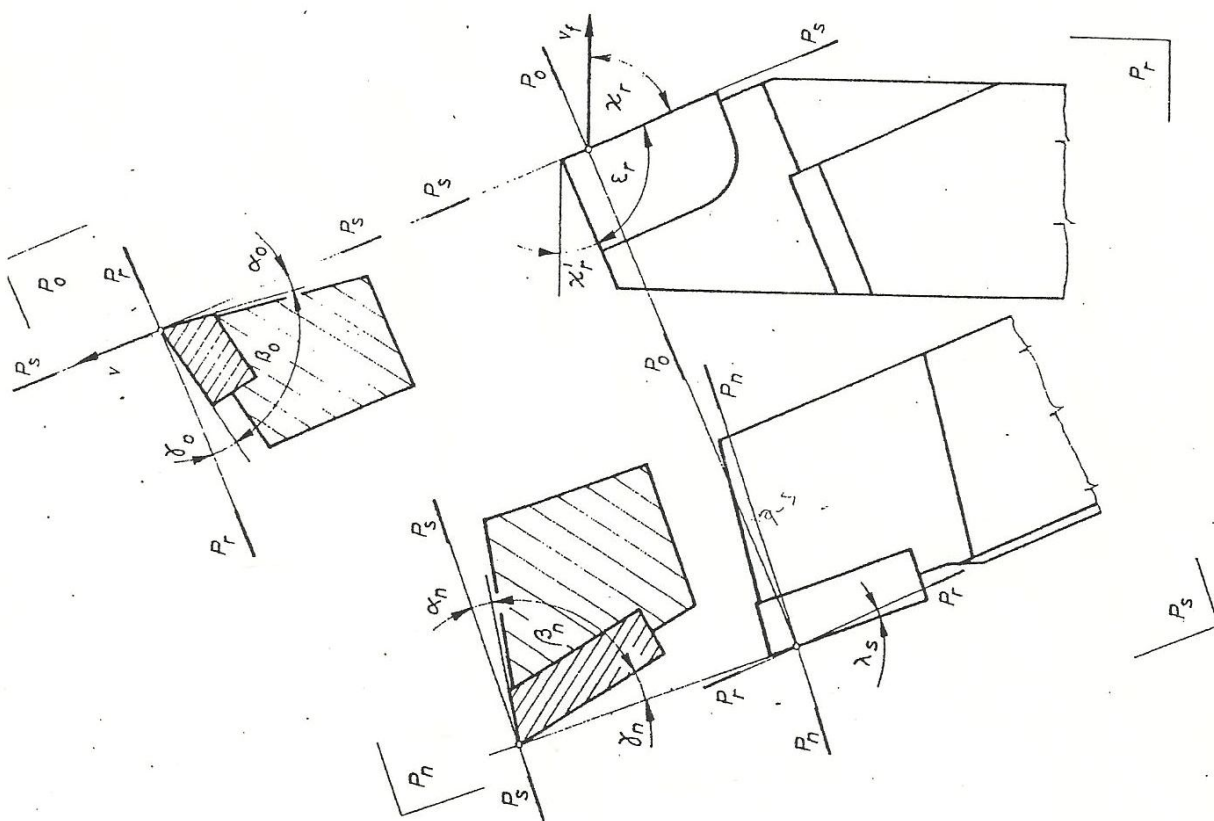
20. ábra Hajlított forgácsolókés gyorsacél
forgácsolórésszel MSZ 1288

Megnevezés:

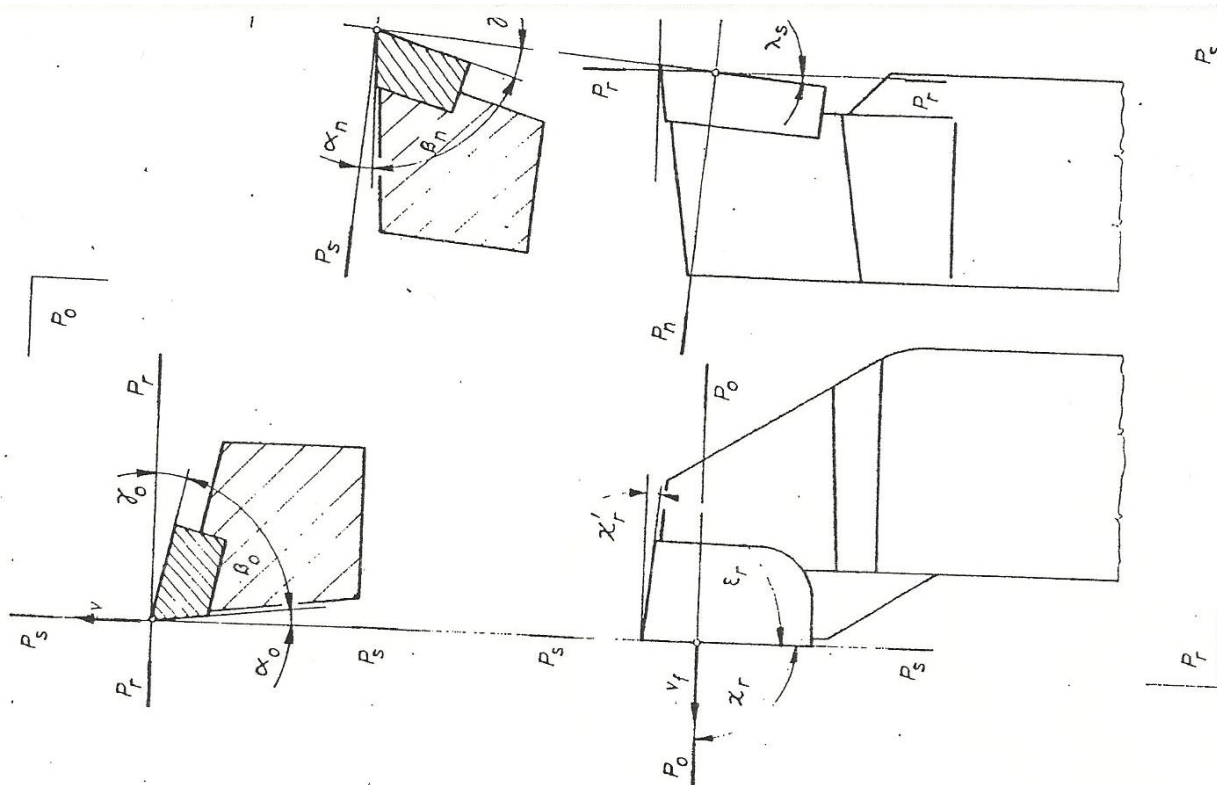
Példa

R1 minőségjelű gyorsacéllappkával készült, 25h szárkeresztmet-
szetjelű, jobboldalas /j/, a III. élszögcsoport szerinti élkiképzésű,
hajlított forgácsolókés megnevezése:

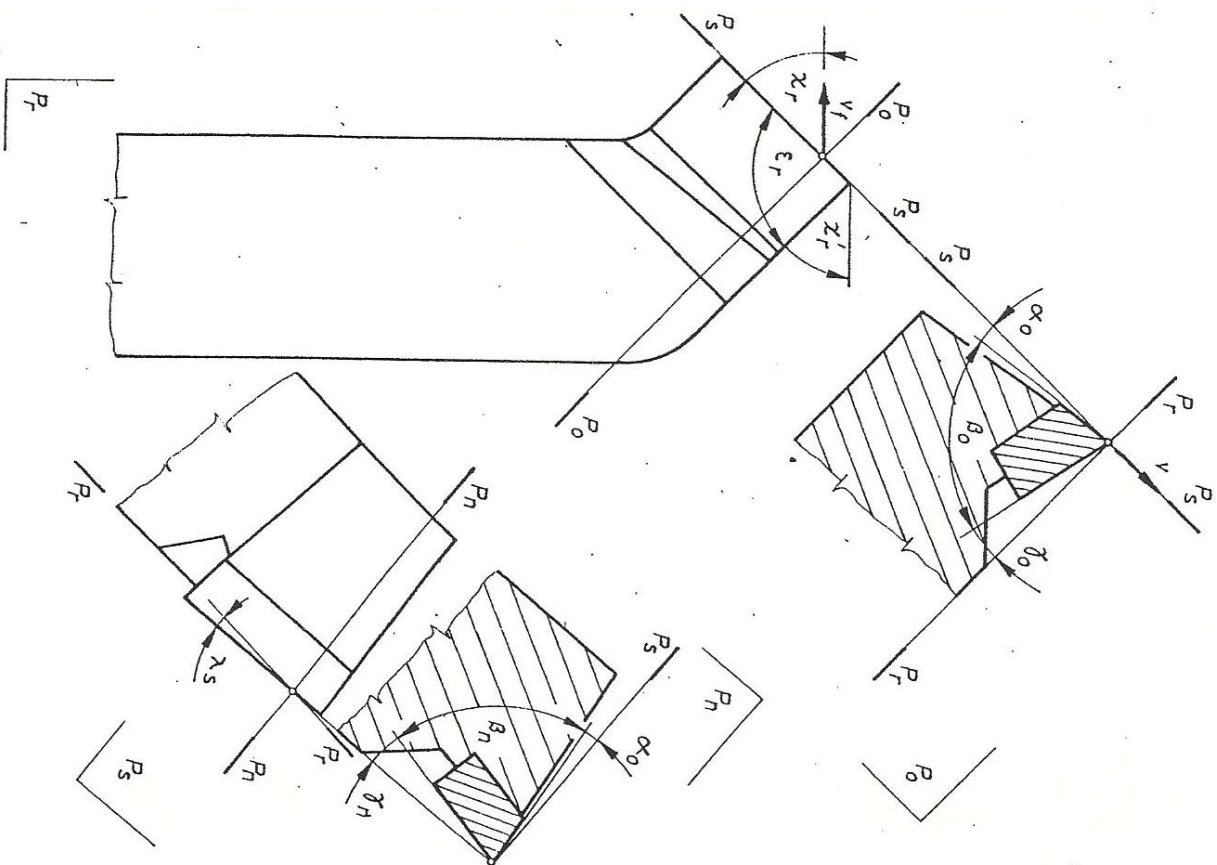
Hajlított forgácsolókés R1 25h j III. MSZ 1288



1. ábra
Egyenes forgácsolókéssel élgeometriája

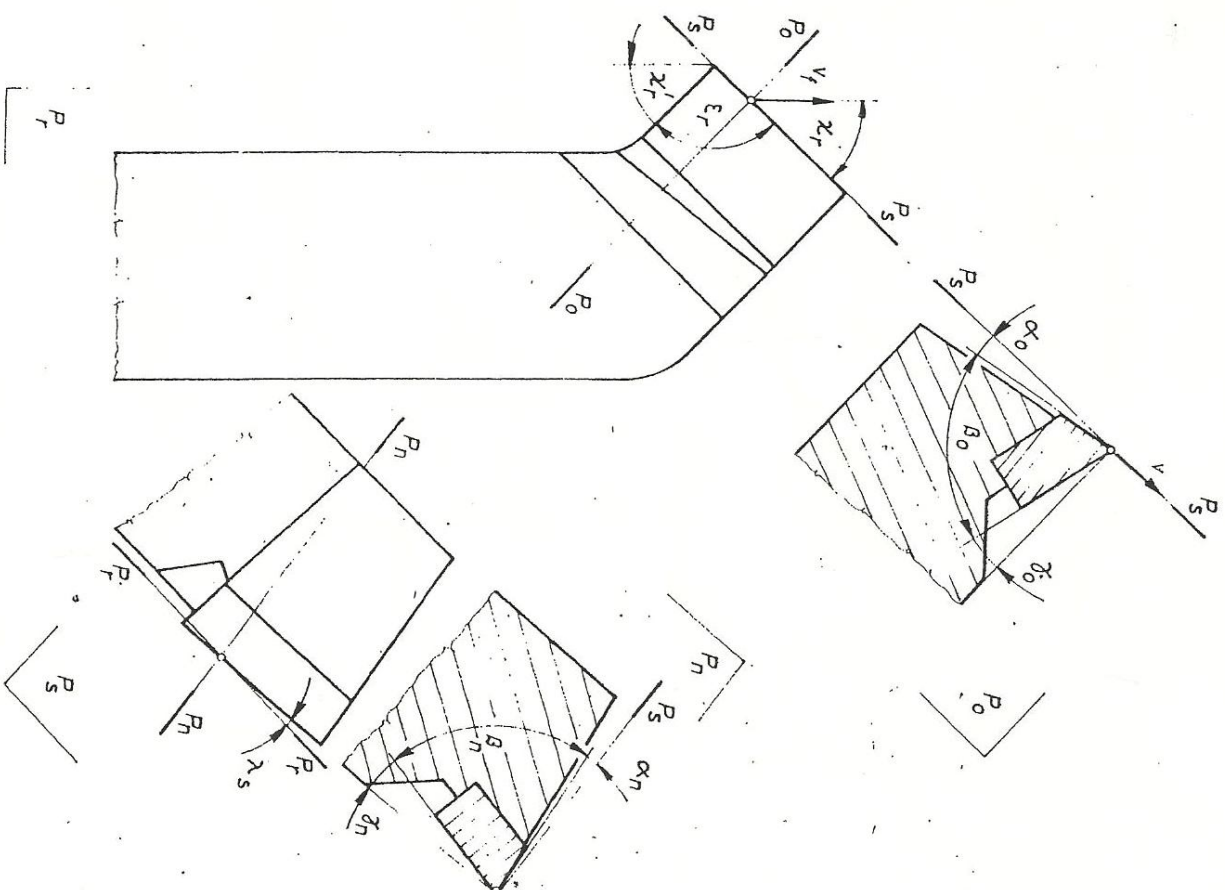


2. ábra
Oldalélő forgácsolókéssel élgeometriája



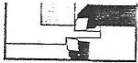
3. ábra

Hajlított forgácsolókéssel élgeometriája (hengeresztorgálás)



4. ábra

Hajlított forgácsolókéssel élgeometriája (síkesztorgálás)



ALTALÁNOS ESZTERGÁLÁS

Kódmag yarázat lapkákhoz

A

CNMG

120408

8 9 - PF 12

T01020

8 10 11

1 Lapka alak

80° C	55° D
55° K	R
S	T
35° V	80° W

2 Lapka hátszög

B 5°	C 7°
E 20°	N 0°
P 11°	O Leírás

3 Tűrések a ± s és iC/iW értékeire

Osztály s	iC / iW
G	±0,025
M ±0,13	±0,05 - ±0,15 ¹⁾
U	±0,08 - ±0,25 ¹⁾

¹⁾ Az iC.méretétől függően változik.
Lásd később.

Beírható kör	Tűrés osztály	
iC mm	M	U
3,97	±0,05	±0,08
5,0		
5,56		
6,0		
6,35		
8,0		
9,525		
10,0	±0,08	±0,13
12,0		
12,7	±0,10	±0,18
15,875		
16,0		
19,05		
20,0	±0,13	±0,25
25,0		
25,4	±0,15	±0,25
31,75		
32,0		

Pozitív lapkáknál iC éles sarokra vonatkozik
Lásd F jellegű forgácsoló él. (8. ábra).

5 Lapka méret = forgácsoló él hossz, / mm

iC mm	iC hüvelyk	C	D	R	S	T	V	W	K
3,97	5,32"					06			
5,0									
5,56	7/32"			05		09			
6,0									
6,35	1/4"	06	07	06		11	11		
8,0				08					
9,525	3/8"	09	11	09	09	16	16	06	16*)
10,0				10					
12,0				12					
12,7	1/2"	12	15	12	12	22	22	08	
15,875	5/8"	16		15	15	27			
16,0				16					
19,05	3/4"	19		19	19	33			
20,0				20					
25,0				25					
25,4	1"	25		25	25				
31,75				31					
32				32					

*) A K (KNMX, KNUX) jelű lapka alaknál csak az elméleti forgácsoló él hosszat tüntettük fel.

Lapka típus 4

A	Q
G	R
M	T
N	W

X Különleges kialakítás

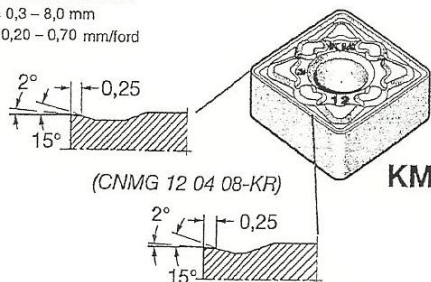
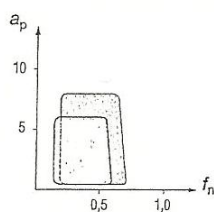


Ajánlott alkalmazás:

CNMG 12 04 12-KM

 $a_p = 0,3 - 6,0$ mm $f_n = 0,15 - 0,60$ mm/ford

CNMG 16 06 16-KM

 $a_p = 0,3 - 8,0$ mm $f_n = 0,20 - 0,70$ mm/ford

KM

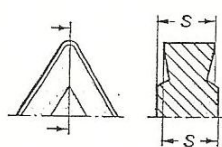
Öntöttvas általános célú általános megmunkálása

Sokoldalú, univerzális forgácstörő.

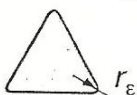
Az elősimítástól a könnyű nagyolásig.

Magas teljesítményt és problémamentes alkalmazást biztosít.

6 Lapka vastagság, s mm



01	s = 1,59
T1	s = 1,98
02	s = 2,38
03	s = 3,18
T3	s = 3,97
04	s = 4,76
05	s = 5,56
06	s = 6,35
07	s = 7,94
09	s = 9,52
10	s = 10,00
12	s = 12,00

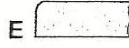
7 Csúcssugar, r_ϵ mm

M0, 00	$r_\epsilon =$ Körlapka
04	$r_\epsilon = 0,4$
08	$r_\epsilon = 0,8$
12	$r_\epsilon = 1,2$
16	$r_\epsilon = 1,6$
24	$r_\epsilon = 2,4$

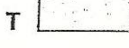
8 A forgácsoló él jellege



Éles forgácsoló él



Lekerekített forgácsoló él



Negatív élszalag

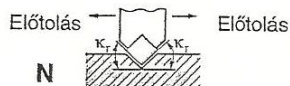
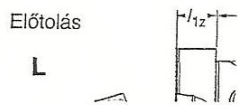
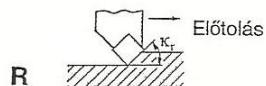


Kétszeresen negatív élszalag

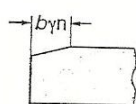


Negatív élszalagú és lekerekített forgácsoló él

9 Késirány

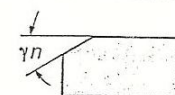


10 Életörés nagysága, mm



010	$b_{yn} = 0,10$
025	$b_{yn} = 0,25$
070	$b_{yn} = 0,70$
150	$b_{yn} = 1,50$
200	$b_{yn} = 2,00$

11 Életörés szöge



15	$\gamma_n = 15^\circ$
20	$\gamma_n = 20^\circ$

12 A gyártó opciója

Az ISO kód kilenc szimbólumból áll, beleértve a 8 és 9-et is, amit csak akkor használnak, ha szükséges. Gyártótól függően további két kód lehetséges Pl.:

-PF = ISO P Simítás

-PR = ISO P Nagyolás.



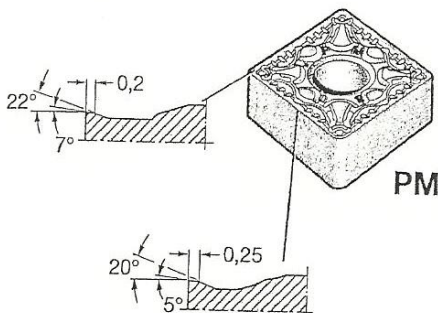
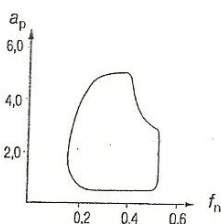
P

Ajánlott alkalmazás:

CNMG 12 04 08-PM

$a_p = 0,5 - 5,5$ mm

$f_n = 0,15 - 0,50$ mm/ford



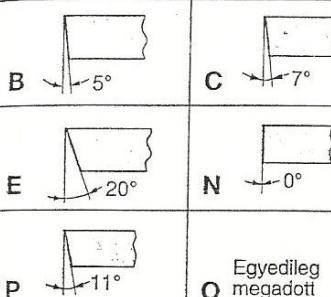
Acél közepes megmunkálása

Sokoldalú, univerzális forgácstörő.

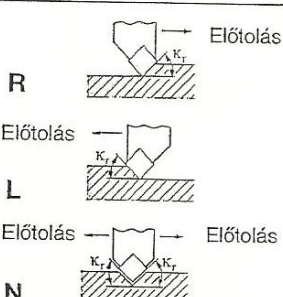
Az elősimítástól a könnyű nagyolásig alkalmazható.

Nagy teljesítményt és problémamentes alkalmazást biztosít.

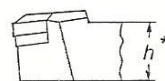
5 Lapka hátszög



6 Késirány

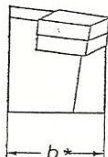


7 Szár magasság, h mm



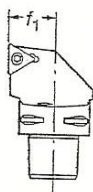
* Az egész számot 0-nak kell megelőznie, pl. $b = 8$ jelölése: 08

8 Szár szélesség, b mm



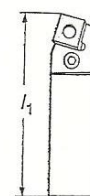
*Az egész számot 0-nak kell megelőznie, pl. $b = 8$ jelölése: 08

9 f_1 méret, mm



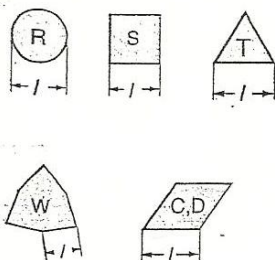
10 Szerszám hossz, l_1 mm

Szerszámszár



A = 32	M = 150
B = 40	N = 160
C = 50	P = 170
D = 60	Q = 180
E = 70	R = 200
F = 80	S = 250
G = 90	T = 300
H = 100	U = 350
J = 110	V = 400
K = 125	W = 450
L = 140	Y = 500
	X = Egyedi

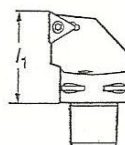
11 Forgácsoló él hossza, l, mm



12 A gyártó jelölése

Szükség esetén az ISO kódhoz kötőjellel elválasztott három karaktert lehet hozzátenni. Pl.: W az ékszorítás jeleként.

Coromant Capto®



13 Rögzítő rendszer

Kerámia

Felső rögzítés

IC = Rögzítő forgácstörővel

ID = Rögzítő szorítólappal

IP = Központosító csap a furat rögzítéshez, (csak külön rendelésre)

Kódmagyarázat készszárakhoz és Coromant Capto® forgácsoló fejekhez

A

Coromant Capto®

C3

1

Szerszámszár

P C L N R

2

3

4

5

6

22 040

9

10

16 16 H

7

8

10

09

11

12

IC

13

1 Csatlakozó méret, mm

C = Coromant Capto®

D_{5m} = Csatlakozó méret



C3 D_{5m} = 32
C4 D_{5m} = 40
C5 D_{5m} = 50
C6 D_{5m} = 63
C8 D_{5m} = 80

Coromant Capto®

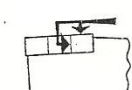
2 Rögzítő rendszer

Felső szorítás



C

Felső és furat szorítás (RC)



D

Felső és furat szorítás



M

Furat szorítás



P

Csavaros rögzítés



S

3 Lapka forma

80°

C



55°

D



55°

K



R



S



T



35°

V



80°

W



4 Befogó típus

75°

B



45°

D



60°

E



90°

F



90°

G



107°30'

H



93°

J



75°

K



95°

L



63°

N



117°30'

Q



75°

R



45°

S



60°

T



93°

U



72°30'~85°

V



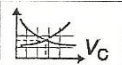
85°

Y(X)



Y(Z)



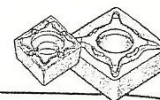
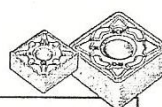


ÁLTALÁNOS ESZTERGÁLÁS

Forgácsolási adatok

Elsősorban ajánlott élgeometria és lapka anyag

A



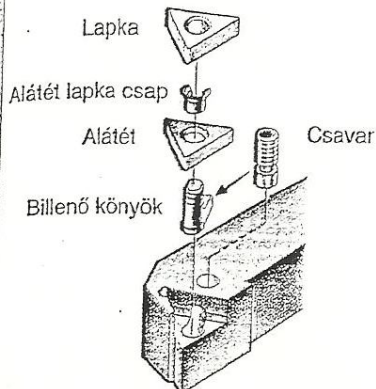
ISO	CMC	HB	ANYAG	ALKALMAZÁSI TERÜLET	Negatív lapkák T-MAX P							Pozitív lapkák CoroTurn (T-Max U) (Egyoldalas)		
					Élgeometria	Minőség	Lapka típus	Csúcssugár	Ajánl. a_p mm	Ajánl. f_n mm/ford	Ajánl. v_c m/perc	Élgeometria	Minőség	Csúcssugár
P	01.2	150	Ötvöztelen szénacél	Finom simítás	QF	4015	G	04	0,5	0,12	430	PF (UF) PM (UM) PR (UR)	4015 4025 4025	04 08 08
				Simítás	PF	4015	G	08	0,4	0,2	395			
				Általános	PM	4025	G	08	3,0	0,3	325			
				Könnyű nagyolás	PR	4025	G	12	4,0	0,4	290			
	02.1	180	Gyengén ötvözött acél	Elősimítás	PR	4025	M	12	5,0	0,5	260	PF (UF) PM (UM) PR (UR)	4015 4025 4025	04 08 08
				Durva nagyolás	HR	4025	M	16	10,0	0,8	205			
				Finom simítás	QF	4015	G	04	0,5	0,12	465			
				Simítás	PF	4015	G	08	0,4	0,2	425			
	03.11	200	Erősen ötvözött acél, lágyítva	Általános	PM	4025	G	08	3,0	0,3	330	PF (UF) PM (UM) PR (UR)	4015 4025 4025	04 08 08
				Könnyű nagyolás	PR	4025	G	12	4,0	0,4	290			
				Elősimítás	PR	4025	M	12	5,0	0,5	265			
				Durva nagyolás	HR	4025	M	16	10,0	0,8	210			
	06.2	200	Acél öntvény, gyengén ötvözött	Finom simítás	QF	4015	G	04	0,5	0,12	340	PF (UF) PM (UM) PR (UR)	4015 4025 4025	04 08 08
				Simítás	PF	4015	G	08	0,4	0,2	295			
				Általános	PM	4025	G	08	3,0	0,3	220			
				Könnyű nagyolás	PR	4025	G	12	4,0	0,4	195			
M	05.21	180	Rozsdamentes acél, ausztenites, fúrórud/kovácsolt	Elősimítás	PR	4025	M	12	5,0	0,5	180	PF (UF) PM (UM) PR (UR)	4015 4025 4025	04 08 08
				Durva nagyolás	HR	4025	M	16	10,0	0,8	145			
				Simítás	QF	4015	G	04	0,5	0,12	220			
				Simítás	PF	4015	G	08	0,4	0,2	200			
	05.52	180	Rozsdamentes acél, ausztenites/ferrites, rúd/kovácsolt (Duplex)	Általános	PM	4025	G	08	3,0	0,3	150	PF (UF) PM (UM) PR (UR)	4015 4025 4025	04 08 08
				Könnyű nagyolás	PR	4025	G	12	4,0	0,4	135			
				Elősimítás	PR	4025	M	12	5,0	0,5	120			
				Durva nagyolás	HR	4025	M	16	10,0	0,8	95			
	23.22	R _m 1050	Titán ötvözetek	Simítás	-23	H10A	G	08	1,0	0,2	65	UM(G) KM (UM) KR (UR)	H10A H13A H13A	04 08 08
				Általános	-23	H13A	G	08	2,0	0,3	53			
				Elősimítás	QM	H13A	G	12	4,0	0,4	49			
				Simítás	-23	H10A	G	08	3,0	0,2	40			
	20.22	350	Hőálló ötvözetek — Nikkel alapú	Általános	-23	H13A	G	08	3,0	0,35	20	UM(G) KM (UM) KR (UR)	H10A H13A H13A	04 08 08
				Elősimítás	QM	H13A	G	12	4,0	0,4	20			
				Simítás	-23	H10A	G	08	3,0	0,2	40			
				Általános	-23	H13A	G	08	3,0	0,35	20			
K	08.2	280	Szürkeöntvény, nagyszilárdságú	Simítás	KF	3005	G	08	0,5	0,2	250	KF (UF) KM (UM) KR (UR)	3005 3005/3025 3015/3025	04 08 12
				Általános	KM	3015	G	12	3,0	0,35	210			
				Elősimítás	KR	3015	A	16	4,0	0,55	180			
	00.2	250	Gömbgrafitos öntöttvas, Perlites	Simítás	KF	3005	G	08	0,5	0,2	270	KF (UF) KM (UM) KR (UR)	3005 3005/3025 3015/3025	04 08 12
				Általános	KM	3005	G	12	3,0	0,4	220			
				Elősimítás	KR	3005	A	16	4,0	0,55	190			
	04.1	HRC 60	Edzett acél	Simítás	.NMA	7020	A	08	0,2	0,1	150	.CMW	CB20	08
				Általános	.NGA	670	A	12	0,2	0,15	100			
	30.22	90	Alumínium ötvözetek	Elősimítás	-23	H13A	G	12	3,0	0,35	2000	.CMW AL AL	CD10 CD1810 H10	04 08 12
				Simítás	-23	H13A	G	12	3,0	0,35	2000			



T-MAX P rögzítő rendszerek

T-Max P rögzítő rendszerek az ISO szabványoknak megfelelő negatív egy- és kétoldalas lapkákat használnak.

Billenő könyökös rendszer



Választható szerszámok:

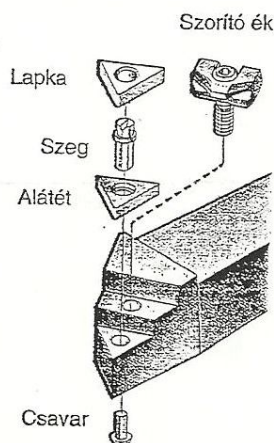
Késszáraz, 1010 – 5050 mm.
Palátesztergáló Coromant Capto forgácsoló fejek, C3 – C8.

Fúrórudak Ø 16 – 50 mm.
Furatesztergáló Coromant Capto forgácsoló fejek, C3 – C6.

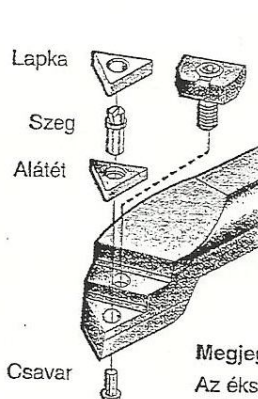
Cserélhető forgácsoló fejek (570), Ø 32 – 60 mm.

Betétek, 12CA - 25CA

Ékes szorítású rendszer



Ékes rendszer



Választható szerszámok:

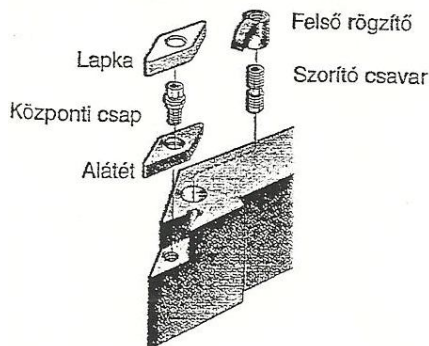
Késszáraz, 2020 – 4040 (5032) mm.
Palátesztergáló Coromant Capto forgácsoló fejek, C3 – C8.

Fúrórudak Ø 20 – 50 mm.
Furatesztergáló Coromant Capto forgácsoló fejek, C3 – C6.

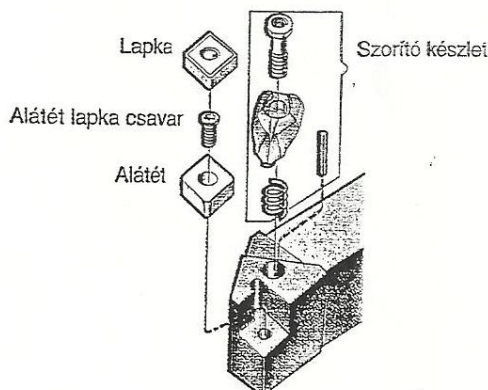
Megjegyzés!

Az ékszorítású és az ékes rendszer egymással teljesen csereszabatos.

Csavaros rögzítésű rendszer



Merev rögzítésű rendszer (RC)



Választható szerszámok:

Késszáraz, 2020 – 3225 mm.
Palátesztergáló Coromant Capto forgácsoló fejek, C4 – C5.

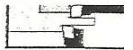
Fúrórudak Ø 40 mm.

Furatesztergáló Coromant Capto forgácsoló fejek, C4 – C6.

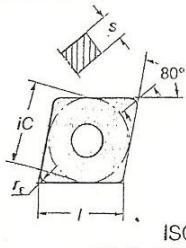
Választható szerszámok:

Késszáraz, 2020 – 3232 mm.

Palátesztergáló Coromant Capto forgácsoló fejek, C4 – C6.



Rombusz 80°

A kódmagyarázatot
lásd az A 6. oldalon.

COROMANT MINŐSÉGEK

Az ISO alkalmazási területeket, lásd az oldal alján.
A minőségek leírása a J. fejezetben található.

HT = Cermet
HC = Bevonatos
keményfém/cermet
HW = Bevonat nélküli
keményfém
CA, CC, CM, CN = Kerámia

P Acél					M Rozsdamentes					K Öntöttvas					N				
HT	HC	HC	HC	HC	HT	HC	HC	HC	HC	HC	HC	CM	CC	CN	CN	HC	HC	HW	HW
5015	1525	4015	4025	4035	525	1025	2015	2025	2035	235	3005	3015	3025	650	690	690	690	LC25	1015
																		H10A	H13A
																		H10F	H10F

Egyéb



MF

CNMG 12 04 04-MF
12 04 08-MF
12 04 12-MF
12 04 16-MF

Hullámos él tapadás
anyagok forgácsolására.(Nem azonos
az M-sorozat
geometriájával.)

A CMC 09
gömbgrafitos
öntöttvas
megmunkálásához
először GC3005
anyagú lapkát
válasszon.

SIMITÁS

Alap



WM

CNMG 12 04 08-WM
12 04 12-WM

Simító lapka

Megmunkálás nagy
előtolással, nagy
termelékenységgel.
Lásd az A 8. oldalt.

ÁLTALÁNOS MEGMUNKÁLÁS



PM

CNMG 09 03 04-PM
09 03 08-PM

P-sorozat
A legjobb megoldás
acél közepes
megmunkálására.

12 04 04-PM
12 04 08-PM
12 04 12-PM
12 04 16-PM

16 06 08-PM
16 06 12-PM
16 06 16-PM

19 06 08-PM
19 06 12-PM
19 06 16-PM



MM

CNMG 12 04 08-MM
12 04 12-MM
12 04 16-MM

M-sorozat
A legjobb megoldás
rozsdamentes
acél közepes
megmunkálására.

16 06 08-MM
16 06 12-MM
16 06 16-MM

19 06 08-MM
19 06 12-MM
19 06 16-MM



KM

CNMG 12 04 08-KM
12 04 12-KM
12 04 16-KM

K-sorozat
A legjobb megoldás
öntöttvas közepes
megmunkálására.

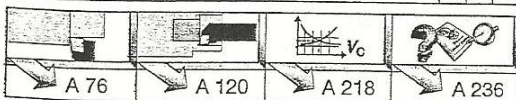
16 06 08-KM
16 06 12-KM
16 06 16-KM

19 06 12-KM
19 06 16-KM

P05	P15	P15	P25	P35	P10	M10	M15	M25	M35	M35	K10	K10	K20	K01	K10	K10	P25	M15	M10	M15	M20
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Megrendelési példa:
10 darab CNMG 12 04 08-WM 4015

★ = A legjobb megoldás



Palást megmunkálás – T-MAX P

ÁLTALÁNOS ESZTERGÁLÁS



Lapkák



CNMM
CNMG
CNGA, CNMA

Lásd az A 10, A 18-22, A 63 oldalakon



Rendelési kód

Méret, mm

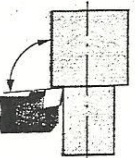
b f_1 h h_1 l_1 l_3 r_e



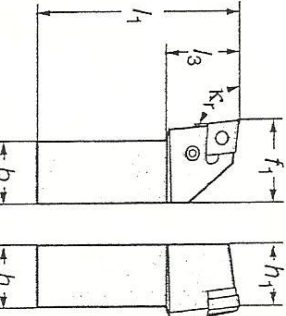
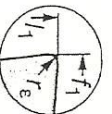
A

PCLNR/L

$k_r 95^\circ$



Homlokcsőg
(Sima lapkánál
érvényes): -6°
Tereőszög: -6°



Billenő könyők
Száras szerszám

09	PCLNR/L 1616H09 2020K09 2525M09	16 20 25	20 25 32	16 20 25	16 20 25	100 125 150	25 27 27	0,8 0,8 0,8	2,5
12	PCLNR/L 1616H12-M 2020K12 2525M12 3225P12	16 20 25 25	20 25 32 32	16 20 25 32	16 20 25 32	100 125 150 170	26,1 29,4 30 30	0,8 0,8 0,8 0,8	3
16	PCLNR/L 2525M16 3225P16 3232P16	25 25 32	32 32 40	25 32 32	25 32 32	150 170 170	32,6 32,6 32,6	1,2 1,2 1,2	3
19	PCLNR/L 2525M19 3225P19 3232P19 4040S19	25 25 32 40	32 32 40 50	25 32 32 40	25 32 32 40	150 170 170 250	38 38 38 37	1,2 1,2 1,2 1,2	4
25	PCLNR/L 4040S25 5050T25	40 50	50 60	40 50	40 50	250 300	47,0 47,0	2,4 2,4	5

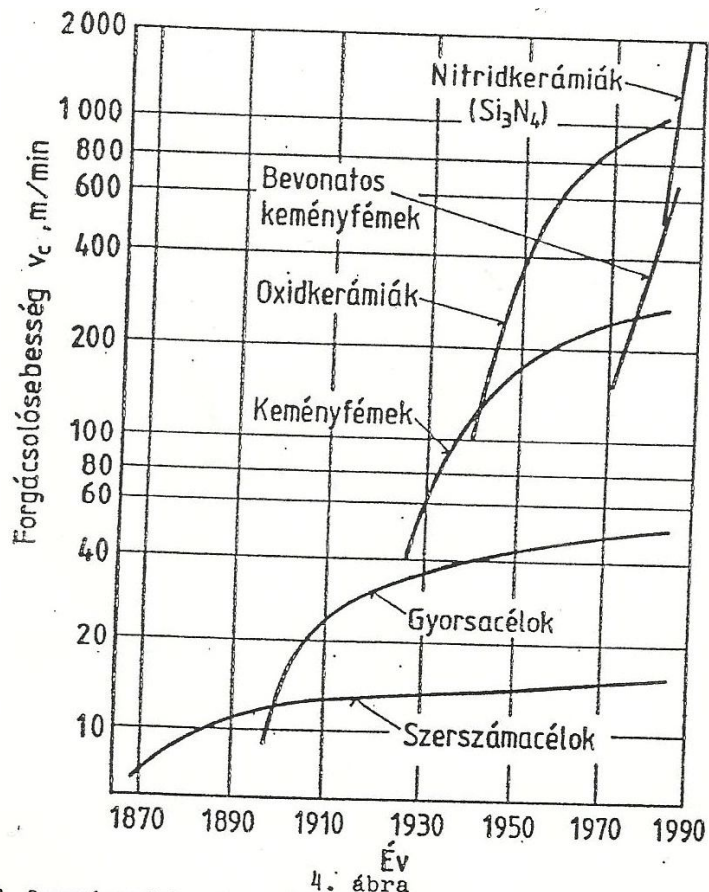
A $K_{c1.1}$ és K_c tájékoztató értékei esztergálásra, egyalulásra, fúrásra és homlokmarásra

Keményfémek alkalmazási területe

ISO jel	Szín jele	MSZ jelölés	Alkalmazási terület
P Szívós anya- gokhoz	kék	DA01 DA10	Finomesztergálás, nagy forgá- csoló sebesség, kis előtolás, kis forgácskeresztmetszet, simítás
		DA20 DA30 DA50	Esztergálás, marás kisebb forgácsoló sebesség, nagyobb forgácskeresztmetszet
		DA40 DA50	Esztergálás, marás, egyalulás, vésés, még kisebb sebesség, nagyobb forgácskeresztmetszet
M Szívós és rideg anyagok- hoz	sárga	DU10 DU20 DU30 DU40	Acélhoz és öntöttvashoz egy- aránt megfelelő, minden meg- munkálható eljárásához ajánlott
K Rideg anya- gokhoz	vörös	DR01 DR10 DR20 DR30 DR40	Öntöttvashoz és egyéb erősen koptató hatású anyagokhoz. Megszakított forgácsoláshoz, kérges felületekhez is aján- lott.

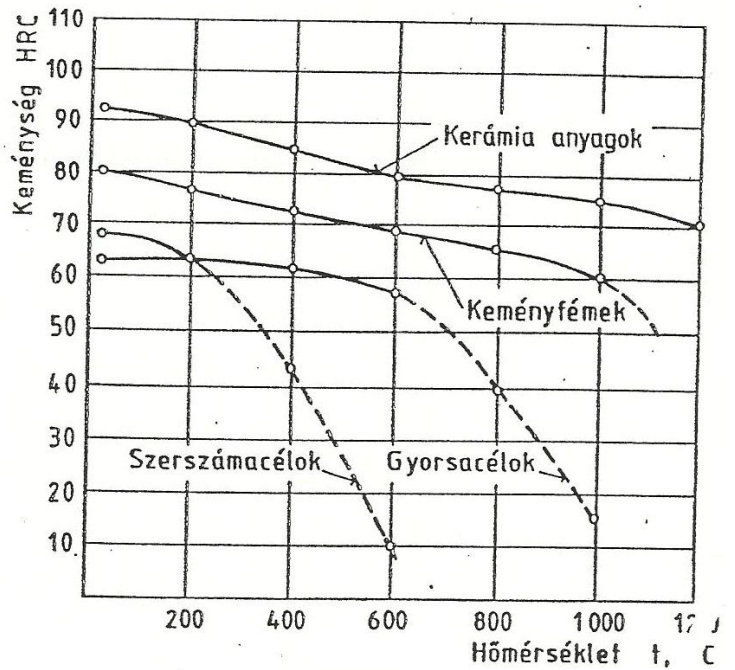
Munkadarab anyaga	$R_m; HB$ N/mm ²	$K_{c1.1}$ $\frac{N}{mm^2}$	z	$K_c, N/mm^2$ a h, mm függvényében					
				0,10	0,16	0,25	0,40	0,63	
A50	560	1500	0,29	2940	3560	2250	1960	1720	
A70	820	1600	0,32	3350	2880	2490	2140	1850	
C15 lágyított	370	1480	0,28	2830	2480	2190	1920	1690	
C35 lágyított	490	1440	0,32	3010	2590	2240	1930	1670	
C35 normalizált	550	1520	0,27	2790	2460	2190	1930	1710	
C45 lágyított	520	1420	0,25	2570	2280	2040	1820	1620	
C45 normalizált	620	1570	0,24	2850	2520	2250	1990	1770	
C45 nemesített	760	1580	0,25	2850	2520	2250	2000	1780	
C60 lágyított	610	1610	0,24	2800	2500	2250	2010	1800	
C60 normalizált	770	1690	0,22	2770	2500	2270	2060	1860	
BNC5 lágyított	580	1446	0,27	2676	2360	2090	1580	1640	
CMO3 lágyított	630	1550	0,28	2960	2600	2290	2010	1770	
CMO1 lágyított	660	1530	0,24	1640	2360	2120	1900	1700	
CMO1 nemesített	1030	1500	0,26	2760	2440	2170	1920	1700	
G03 lágyított	620	1730	0,28	3320	2900	2560	2240	1970	
SZ1 lágyított	680	1580	0,25	2790	2490	2230	1980	1770	
SZ2 lágyított	670	1850	0,27	2940	2590	2300	2030	1790	
NK lágyított	940	1740	0,24	3070	2720	2390	2170	1930	
NK nemesített	HB=3450	1920	0,24	3310	2950	2660	2380	2100	
K011	HB=2480	2500	0,25	4430	3950	3540	3140	2810	
K032	HB=1570	1600	0,32	3480	2880	2500	2140	1850	
Üv25	HB=1960	1160	0,25	2110	1870	1660	1740	1300	
Üv30	HB=2250	1200	0,26	2180	1930	1720	1520	1350	

A táblázat értékei éles ($V_B = 0$ mm) keményfém szerszámmal (szívós anyaghoz $\gamma_n = 6^\circ$, rideg anyaghoz $\gamma_n = 2^\circ$); $V_c = 100$ m/min forgácsoló sebességgel) történő megmunkálásra érvényesek. Ettől eltérő esetben a $K_{c1.1}$ és K_c értékeit módosítani kell.



A forgácsoló sebesség növekedése esztergálásnál

ISO	MSZ	WC	TiC+TaC	Co	g/cm ³	HV dN/mm ²	σ_n dN/mm ²	Jellemzők
								Előtolás Forgácsoló- sebesség
P01	DA01	30	64	6	7,2	1800	75	
P02	-	51	43	6	8,5	1750	90	
P03	-	62	33	5	10,1	1750	100	
P05	-	77	18	5	12,2	1700	110	
P10	DA10	63	28	9	10,7	1600	130	
P20	DA20	76	14	10	11,9	1550	150	
P25	-	82	20	9	12,4	1450	175	
P30	DA30	82	8	10	13,1	1500	170	
P40	DA40	75	12	13	12,7	1400	190	
P50	DA50	68	15	17	12,5	1300	210	
M10	DU10	84	10	6	13,1	1750	135	
M20	DU20	82	10	8	13,4	1550	160	
M30	DU30	81	10	9	14,4	1450	180	
M40	DU40	79	6	15	13,6	1300	210	
K01	DR01	92	4	4	15,0	1800	120	
K05	-	91	3	6	14,6	1750	140	
K10	DR10	92	2	6	14,8	1600	150	
K20	DR20	93	1	6	14,8	1550	170	
K30	DR30	90	1	9	14,4	1450	190	
K40	DR40	87	1	12	14,2	1300	210	



A szerszámanyagok hőállósága (középértékek)

1. táblázat

Gyorsacélkések élszögeinek irányértékei

Forgácsolandó anyag minősége	Élszögcsoporthoz való jele	Élszögirányértékek			
		α_n	γ_n	β_n	λ_e
HB > 220 keménységű öntöttvas Nagy keménységű rideg bronzöntvény	I.	2	6	82	0
HB < 220 keménységű öntöttvas $R_m > 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú huzott ill. kovácsolt sárgaréz és bronz $R_m > 700 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acél és acélöntvény	II.	8	8	74	0
$R_m < 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú huzott, ill. kovácsolt félkemény és kemény sárgaréz, ill. bronz $R_m < 700 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acél és acélöntvény, Vörösvözet, sárgaréz és bronzöntvény	III.	15	8	67	0
$R_m < 450 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acél és acélöntvény. $R_m > 250 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú könnyűfém ötvözet. Huzott, lágyított sárgaréz és bronz. Réz. Csapágyfémek.	IV.	25	8	57	0
$R_m < 250 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú könnyűfém ötvözet. Alumínium, horgany, ólom, ón.	V.	35	10	45	0

2. táblázat

Keménység- és szilárdság-irányértékek

A forgácsolandó anyag minősége	Élszög csoport jele	Élszög irányértékek		
		γ_n	α_n	λ_s
$R_m > 1400 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélok. $R_m > 700 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélöntvények	I.	- 5	8...10	-5.....-10 között
$R_m = 900\text{--}1400 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélok $R_m = 500\text{--}700 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélöntvények HB > 220 keménységű öntött vasak $R_m > 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú huzott, vagy kovácsolt sárgaréz és bronz	II.	2	6... 8	-3.....-5 között
$R_m = 500\text{--}900 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélok $R_m < 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélöntvények HB = 160-220 keménységű öntöttvasak. Temperöntvények. $R_m < 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú sárgaréz és bronz. Vörösvözet.	III.	8	6... 8	1.....-3 között
$R_m < 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélok HB < 160 keménységű öntöttvas $R_m > 250 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú könnyűfém ötvözetek. Réz. Csapágyfémek.	IV.	15	6... 8	0
$R_m < 250 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú könnyűfémötvözetek Aluminium és ötvözetek	V.	25	10	

3. táblázat

Különböző anyagok megmunkálására alkalmas
keményfémfajták (MSZ 1901/1 alapján)

Forgácsolási szín jele	Felhasználási csoport			A jellemzők változása
	Anyagjel	Megmunkálható anyag	Felhasználás és forgácsolási feltételek	
Kék	DA01	Acél, acélöntvény	Finomesztergálás és finomfurás, nagy forgácsolósebesség, kis forgácskeresztmetszet, rezgésmentes munkakörülmények	A keményfém szivóssága Előtölés A keményfém kopásállósága Forgácsolósebesség
	DA10	Acél, acélöntvény	Esztergálás, másoló-esztergálás és marás, nagy forgácsolósebesség, kis vagy közepes forgácskeresztmetszet.	
	DA20	Acél,acélöntvény; temperöntvény (folyóforgácsot adó)	Esztergálás, másoló-esztergálás, marás, közepes forgácskeresztmetszet, gyalulás kis forgácskeresztmetszettel	
	DA40	Acél, acélöntvény (homokzárva-nyos, üre- ges)	Esztergálás, gyalulás, vésés, automata munkák, kis forgácsolósebesség, nagy forgácskeresztmetszet, nagy homlokszög alkalmazható kevésbé kedvező munkakörülmények ^x	

3. táblázat folytatása

Forgácsolási szín jele	Felhasználási csoport			A jellemzők változása
	Anyag jel	Megmunkálható anyag	Felhasználás és forgácsolási feltételek	
Kék	DA50	Acél, acélöntvény kis és közepes szilárdsággal (homokzárványos, üreges)	Nagy szívósságú keményfémeket igénylő esztergálás, gyalulás, vésés, automata munkák, kis forgácsolósebesség, nagy keresztmetszet, nagy homlokszög alkalmazható, kedvező munkakörülmények	A keményfém szívóssága Előtolás A keményfém kopásállósága Forgácsolósebesség ↑
Sárga	DU10	Acél, Szürke-öntvény (ötvözetlen és ötvözött)	Esztergálás, közepes vagy nagy forgácsolósebesség, kis vagy közepes forgácskeresztmetszet	
	DU20	Acél, Szürke-öntvény, austenites acél, mangán acél.	Esztergálás, marás, közepes forgácsolósebesség, közepes forgácskeresztmetszet	
	DU30	Acél, Szürke-öntvény austenites acél, hőálló ötvözetek	Esztergálás, marás, gyalulás, közepes forgácsolósebesség, közepes vagy nagy forgácskeresztmetszet.	

3. táblázat folytatása

Forgácsolási szín jele	Felhasználási csoport			A jellemzők változása
	Anyag jel	Megmunkálható anyag	Felhasználás és forgácsolási feltételek	
Sárga	DU40b	Lágy automata-acélok, acél kis szilárdsággal, színesfémek, könnyűötvözetek	Esztergálás, leszurás elsősorban automatakon	A keményfém szivóssága Előtolás A keményfém kopásállósága Forgácsolósebesség
	DR 01	Edzett acél, kéregöntvény (keménység > 85 Shore), szürkeöntvény nagy keménységgel, Al-ötvözetek nagy Si tartalommal, erős kopatóhatású műanyagok, keménypapír, keramikus anyagok.	Esztergálás, finomesztergálás, finomfurás, simítómarás, hántolás	
Vörös	DR10	Edzett acél, szürkeöntvény HB < 220. temper öntvény (rövid forgácsot adó) rézötvözetek Al-ötvözetek (Si-tartalommal), műanyag keménygumi, keménypapír	Esztergálás, marás furás, dörzsölés, üregelés, hántolás.	
	DR20	Szürkeöntvény HB 220 réz, sárgarézt, alumínium	Esztergálás, marás, gyalulás, dörzsölés, üregelés (nagy szilárdságú keményfémeket igénylő munkák)	

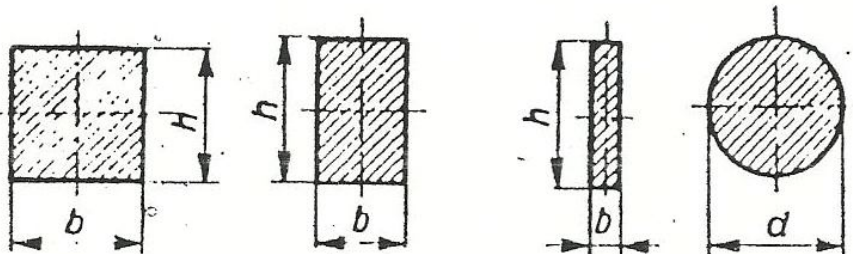
3. táblázat folytatása

Forgácsolási szín jele	Felhasználási csoport			A jellemzők változása
	Anyag jel	Megmunkálható anyag	Felhasználás és forgácsolási feltételek	
Vörös	DR30	Acél kis szilárdsággal, szürkeöntvény kis keménységgel, falemez, rétegelt	Esztorgálás, marás, gyalulás, vésés: nagy homlokszög alkalmazható, kevésbé kedvező munkakörülménnyel ^x	A keményfém szívóssága Előtölés A keményfém kopásállósága Forgácsolósebesség
	DR40	Szinesfémek, kemény és puhafa (fűrészáru)	Esztorgálás, marás, gyalulás, vésés, nagy homlokszög alkalmazható, kevésbé kedvező munkakörülmények	

^x Nehezen megmunkálható alapanyag vagy alak, öntési vagy kovácsolási üreg, változó keménység stb. változó fogásmélység stb. változó fogásmélység, megszakított forgácsolás, rezgésnek kitett munkák.

6. táblázat

A szabványos esztergakés-keresztmetszetek méretei



Négyzet keresztmetszet		Téglalap keresztmetszet		Kör keresztmetszet	
$h \times b$	jеле	$h \times b$	jеле	d h14	jеле
4×4	4 q			4	4
6×6	6 q			5	5
8×8	8 q	12×8	12 h	6	6
10×10	10 q	16×10	16 h	8	8
12×12	12 q	20×12	20 h	10	10
16×16	16 q	25×16	25 h	12	12
20×20	20 q	32×20	32 h	16	16
25×25	25 q	40×25	40 h	20	20
30×30	30 q	50×32	50 h	25	25
32×32	32 q	63×40	63 h	32	32
40×40	40 q				

b a késszár szélességi mérete;

h a késszár magassági mérete.

8. táblázat

Gyorsacéllapkás forgácsolókések összefoglaló táblázata

Cím	MSZ szám
Egyenes forgácsolókés gyorsacél forgácsoló- résszel	1287-68
Hajlított forgácsolókés gyorsacél forgácsoló- résszel	1288-68
Homlokéliű eszterga- és gyalukés gyorsacél- lapkával	1289-61
Oldaléliű forgácsolókés gyorsacél forgácsoló- résszel	1290-68
Hegyes forgácsolókés gyorsacél forgácsoló- résszel	1291-68
Hajlított sugaras forgácsolókés gyorsacél forgácsolórésszel	1292-68
Szuró forgácsolókés gyorsacél forgácsoló- résszel	1294-68
Hegyesszáru furatkés gyorsacél forgácsoló- résszel	1296-68
Fenek-lyukkés gyorsacéllapkával	1297-61
Beszuró furatkés gyorsacél forgácsoló- résszel	1299-68
Hegyes gyalukés gyorsacéllapkával	1975-61
Egyenes sugaras forgácsolókés gyorsacél forgácsolórésszel	1977-68

9. táblázat

Keményfémlapkás forgácsolókések összefoglaló táblázata

C i m	MSZ szám
Egyenes forgácsolókés keményfémlapkával	1901-66
Hajlított forgácsolókés keményfémlapkával	1902-66
Homlokéli forgácsolókés keményfémlapkával	1903-66
Oldaléli forgácsolókés keményfémlapkával	1904-66
Hegyes forgácsolókés keményfémlapkával	1905-66
Széles forgácsolókés keményfémlapkával	1909-66
Szuró forgácsolókés keményfémlapkával	1910-66
Furatkés keményfémlapkával átmenőfurathoz	1912-68
Furatkés keményfémlapkával zsákfurathoz	1913-68
Hengeresszáru furatkés keményfémlapkával átmenőfurathoz	1979-66
Hengeresszáru furatkés keményfémlapkával zsákfurathoz	1988-66

6. FORGÁCSOLÁSTECHNOLÓGIAI TÁBLÁZATOK

10. táblázat

A forgácsolósebesség alapértékei esztergálásra, gyalulásra, vésésre v_o

$a = 1 \text{ mm}; f = 0,1 \text{ mm/ford}; K_r = 45^\circ$ esetében

A gyorsacél élettartama $T_{gy} = 60 \text{ min.}$

Keményfémé $T_{gy} = 150 \text{ min.}$

Mégmunkálendő anyag		Szerszámanyag			
Megnevezés	Rm /N/mm ² /	gyors- acél	keményfém		
			DA 10	DA 20	DA 30
			forgácsolósebesség $[v_o \text{ m/min}]$		
Szerkezeti szénacélok	400-500	122	405	260	186
	500-600	104	300	195	138
	600-700	80	270	175	121
	700-800	62	224	146	100
	800-900	50	200	140	90
Szerkezeti ötvözött acél: Ni, Cr, CrNi, CrMo acélok	700-850	42	210	135	95
	850-1000	30	160	100	71
	1000-1200	25	-	80	60
	1200-1400	20	-	65	42
	1400-1800	14	-	45	30
Mangána- cél	1650-2000	-	-	30	20
Acélönt- vény	300-500	70	180	130	95
	500-700	50	132	95	70
	700-	35	95	60	50

10. táblázat folytatása

Mégmunkálendő anyag		Szerszámanyag		
Megnevezés	Rm /N/mm ² /	gyorsa- cél	keményfém	
			forgácsolósebesség v ₀ m/min	
			DR 10	DR 20
Öntöttvas HB 100		75	130	-
Öntöttvas HB 150		60	105	-
Öntöttvas HB 200		42	26	75
Öntöttvas HB 250		35	-	60
Temperöntvény		40	-	90
Tiszta Al		425	2000	-
Al-öntvény és	120-180	180	670	-
alakítható	180-240	135	530	-
Al-ötvözetek	240-320	132	475	-
	320-420	112	425	-
	420-500	106	375	-
	500-600	90	335	-
Al-ötvözetek				
11...13,5 Sitarta-	180-260	106	300	-
lommal	260-340	85	250	-
Magnéziumötvöze-	-	1100	2600	-
tek				
Réz	200-220	95	630	-
Vörösöntvény	-	125	530	-
Sárgaréz	-	190	710	-
Bronzöntvény	-	85	375	-
Cink és ötvözetek	-	85	350	-
Üveg	-	-	80	-
Porcelán	-	-	-	20
Keménygumi	-	-	450	-
Préselt papír	-	-	360	-
Novotex, fugotex	-	-	420	-
Azbesztes bakelit	-	-	370	-
Falisztes bakelit	-	-	330	-

31. táblázat

Megengedett főforgácsolóerő a készár szilárdsága alapján

Négyzetes vagy téglalap keresztmetzetű készár									
A Kész- mére- sége /mm/	Kész- sége /mm/	Késkinyúlás, L /mm/							
		Megengedett forgácsolóerő, F _f /N/							
		25	50	100	150	200	250	300	
10	10	1340	670	330					
16	16	5440	2720	1360	910	680	560		
20	12	6400	3200	1600	1070	800	640	530	
	20	10700	5350	2760	1760	1340	1070	890	
25	16	13300	6650	3340	2220	1670	1330	110	
	25		10400	5200	3470	2650	2080	1740	
30	20		12000	6000	4000	3000	2400	2000	
	30			9000	6000	4500	3600	3000	
40	25			13350	8900	6650	5350	4450	
	40				14220	10650	8550	7150	
50	40							16000	