

## MENETFÚRÓ HASZNOS TÁBLÁZATOK (SEBESSÉG, ELŐTOLÁS, STB.)

### Sebesség, előtolás, és kenés

A menetfúrás sebessége számos tényezőn alapul:

- A menetemelkedés
- Megmunkált anyag
- Furat mélység
- Furat típusa: átmenő vagy vak-furat
- A menet mélysége
- Kenőanyag minősége és mennyisége

A menetfúró sebessége (fordulatszama):  $FPF/RPM = \frac{\text{Előtolás sebessége (SMP)}}{0.26 \times \text{Menetfúró átmérője}}$  egység: [Ford. Per perc]

Ajánlott SMP-k a későbbiekben ismertetve.

A mentfúrási sebességet csökkenteni kell, ha:

- Kenőanyag gyenge minőségű, vagy nem elégséges mennyiségű
- Fenék („harmadik”) vagy Spirál hornyú menetfúró használatos
- Amikor a menetelt rész hossza növekszik
- Normál menet esetén
- Kúpos menetek készítésénél (50% -a az eredeti sebességnek)
- ACME vagy Trapéz menetek fúrásánál (40%-a az eredeti sebességnek)

A menetfúrási sebesség növelhető, ha:

- A menet mélysége kisebb
- Finom menet készítésekor
- Hűtőfolyadék (jó minőségű és elégséges) alkalmazásakor
- Spirál pont típusú menetfúrók esetén

### Ajánlott előtolási sebességek és kenőanyagok

A táblázat HSS menetfúrókat feltételez és a „Sebesség Méter per Perc” SMP-ben számol.

Anyag	Előtolás (SMP)	Hagyományos Kenőanyag
Alumínium	22-30	Fúró olaj (Hexylene Glycol és Ásványolaj), [+ minden tételhez: speciális vágó-folyadék]
Alumínium ötvözet	16-23	Fúró olaj, könnyű bázisú olaj, faggyú
Sárgaréz	20-33	Könnyű bázisú olaj
Bronz	10-13	Könnyű bázisú olaj
Vörösréz	20-27	Könnyű bázisú olaj
Puska acél	16-20	Fúróolaj, petróleum bázisú olaj vagy faggyú
Szürkeöntvény	10-20	Szárazon vagy fúróolaj
Ötvözött acélöntvény	5-10	Szulfur bázisú olaj
Feszültségmentesített öntvény	6-13	Fúróolaj vagy szulfur bázisú olaj
Magnézium ötvözet	16-23	Fúróolaj, vagy parafin (faggyúval)
Nikkel ötvözet	3-4	Nagynyomású vágóolaj
Műanyagok	16-23	Szárazon, fagyasztó kód, folyékony szappan
Lágyacél	10-16	Szulfur bázisú vagy hasonló olajok
Szénacél <4%	6-13	Szulfur bázisú vagy hasonló olajok
Szénacél 4- 7%-ig	6-10	Szulfur bázisú vagy hasonló olajok
Szénacél >7%	5-8	Szulfur bázisú vagy hasonló olajok
Acél ötvözetek <60T	5-8	Szulfur bázisú vagy hasonló olajok
Acél ötvözetek >60T	3-5	Szulfur bázisú vagy hasonló olajok
Rozsdamentes acél	3-6	Szulfur bázisú vagy hasonló olajok
Szerszámacél	5-8	Szulfur bázisú vagy hasonló olajok

Mivel nagyszámú tényező befolyásolja a használható vágó sebességet (pl. a szerszám körfutása is) a körülmények pontos felmérése, és tapasztalat szükséges az optimális érték megtalálásához.

## Hibaelhárítás

Az elkészült menet minőségét sok tényező befolyásolja. A leggyakoribb hibák és okaik az alábbiakban kerültek részletezésre.

### Elégtelen felületi minőség

Szerszám és furat tengelye eltér  
Nem megfelelő előtolás  
Forgács eltávolítás hiánya  
Menetfúró készülék hibás (pl. tengely üt)  
Kevés és/vagy nem megfelelő kenőanyag  
Helytelenül köszörült, vagy életlen menetfúró  
A munkához nem megfelelő menetfúró típus

### Túlzott szerszám kopás

Hibásan választott menetfúró típus  
Helytelenül köszörült vagy életlen menetfúró  
Kevés és/vagy nem megfelelő kenőanyag  
Túl magas sebesség (fordulatszám)  
Anyagminőségi probléma / edzett anyag

### Menetfúró törés/tördelés

Helytelenül köszörült vagy életlen menetfúró  
Menetfúró eléri a furat alját  
Menetfúró gép vagy egység hibás  
A munkára nem megfelelő menetfúró típus  
Kevés és/vagy nem megfelelő kenőanyag  
Túl magas sebesség (fordulatszám)  
Anyagminőségi probléma / edzett anyag  
Forgács eltávolítás hiánya  
Előfúró mérete nem megfelelő (rozsdamentes és kemény anyagokba néhány %-al nagyobb átmérő használata szükséges)

### Túlméretes (laza) vagy alakhibás menet

Szerszám és furat tengelye eltér  
Nem megfelelő előtolás  
Nem megfelelő méretű előfúró  
Menetfúró készülék hibás (tengely üt)  
Kevés és/vagy nem megfelelő kenőanyag  
Helytelenül köszörült, vagy körhagyo menetfúró  
A munkára nem megfelelő menetfúró

### Összetapadás (akaratlan kohézió)

Nem megfelelő kompozit anyag  
Helytelenül köszörült vagy életlen menetfúró  
Kevés és/vagy nem megfelelő kenőanyag  
Túl magas fordulatszám  
Anyag a megengedettnél puhább

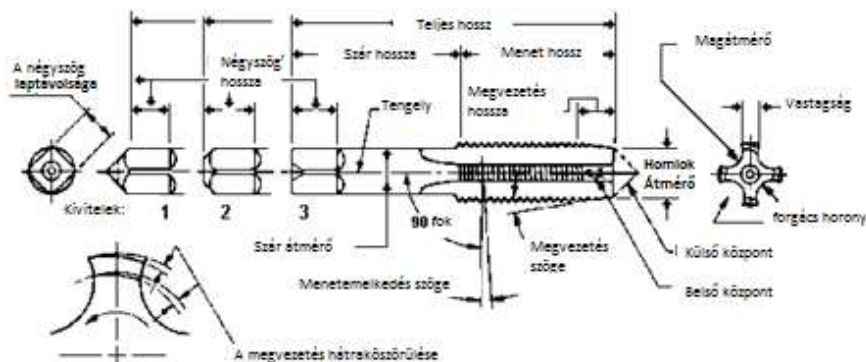
### Fog kipattogás

Helytelenül köszörült vagy életlen menetfúró  
Menetfúró eléri a furat alját  
Menetfúró gép vagy egység hibás

A problémák megelőzésében az alábbi pontok figyelembe vétele nagyban segíthet:

- 1) Szabályozott szerszám előtolás
- 2) Megfelelő kenőanyag (számos kiváló speciális kenőanyag kapható)
- 3) A munkához megfelelő menetfúró használata
- 4) A táblázat szerinti előfúró használata
- 5) Megfelelő fordulatszám
- 6) Csak éles menetfúró használata
- 7) Menetfúró forgás tengelye és furat szimmetriavonala azonos
- 8) Megmunkált anyag minőségének és keménységének ellenőrzése
- 9) Az ellenőrző eszközök rendszeres kalibrálása (kophatnak)

## Menetfúró részei és méretei



## Illesztési- és tűrés osztályok

A menetfúrókra vonatkozó számos szabvány foglalja magába a megengedett kész méreteket. A TWT cég a menetfúrókat úgy gyártja, hogy a méretek a felső értékhatárt közelítsék meg, így a menetfúrók a kopás során később veszítik el tűrésben rögzített alsó méretüket. A legszorosabb tűréseket a „Class 1”, mn. első osztályú menetfúrók esetében alkalmazzák, a legszélesebb tűréshatárok pedig a „Class 3”, mn. harmadosztályú szerszámokra vonatkoznak. A raktáron tartott készletek a második osztályhoz tartoznak. Első és második osztályú nemet fúrókat egyedi megrendelés alapján gyárt a cég.

Az alábbi illesztési osztályok alkalmazhatók minden menettípushoz:-

**Class 1** 4H és 5H-s illesztést képez metrikus meneteknél, 3B-s illesztést Unified (USA) meneteknél, és „közeli” illesztést Whitworth- és BA meneteknél.

**Class 2** 6H, 4G, és 5G-s illesztést képez metrikus meneteknél, 2B-s illesztést Unified (USA) meneteknél, és „közepes” illesztést Whitworth és BA meneteknél.

**Class 3** 7H, 8H, és 6G-s illesztést képez metrikus meneteknél, 1B-s illesztést Unified (USA) meneteknél, és „szabad” illesztést Whitworth és BA meneteknél.

## Előfúró méretek általános anyagokhoz

### Metrikus normál és finom menetek

Menet	Előfúró (mm)	Menet	Fúró (mm)	Menet	Fúró (mm)
M1x0.25	0.75	M9x0.75	8.3	M18x2	16
M1.2x0.25	0.95	M9x1	8	M18x2.5	15.5
M1.4x0.3	1.1	M9x1.25	7.8	M20x1	19
M1.6x0.35	1.25	M10x0.5	9.5	M20x1.5	18.5
M1.8x0.35	1.45	M10x0.75	9.3	M20x2	18
M2x0.4	1.6	M10x1	9	M20x2.5	17.5
M2.2x0.45	1.75	M10x1.25	8.8	M22x1	21
M2.5x0.45	2.05	M10x1.5	8.5	M22x1.5	20.5
M2.6x0.45	2.15	M11x1	10	M22x2	20
M3x0.35	2.65	M11x1.25	9.8	M22x2.5	19.5
M3x0.5	2.5	M11x1.5	9.5	M24x1	23
M3.5x0.35	3.15	M12x0.5	11.5	M24x1.5	22.5
M3.5x0.6	2.9	M12x0.75	11.3	M24x2	22
M4x0.5	3.5	M12x1	11	M24x3	21
M4x0.7	3.3	M12x1.25	10.3	M25x1.5	23.5
M4.5x0.5	4	M12x1.5	10.5	M25x2	23
M4.5x0.75	3.75	M12x1.75	10.3	M27x3	24
M5x0.5	4.5	M13x1	12	M30x3.5	26.5
M5x0.75	4.25	M14x1	13	M33x3.5	29.5
M5x0.8	4.2	M14x1.25	12.8	M36x4	32
M6x0.5	5.5	M14x1.5	12.5	M39x4	35
M6x0.75	5.25	M14x2	12	M42x4.5	37.5
M6x1	5	M15x1	14	M45x4.5	40.5
M7x0.5	6.5	M15x1.5	13.5	M48x5	43
M7x0.75	6.25	M16x1	15	M52x5	47
M7x1	6	M16x1.25	14.8	M56x5.5	50.5
M8x0.5	7.5	M16x1.5	14.5	M60x5.5	54.5
M8x0.75	7.25	M16x2	14	M64x6	58
M8x1	7	M18x1	17	M68x6	62
M8x1.25	6.8	M18x1.5	16.5	M72x6	66



Előfúrók horony nélküli menetfúrókhoz

METRIC	Előfúró (mm)	UNC	Előfúró (mm)	UNF	Előfúró (mm)
1.6x0.35	1.45	1.64	1.67	0.80	1.38
2x0.4	1.8	2.56	1.98	1.72	1.69
2.5x0.45	2.3	3.48	2.27	2.64	2
3x0.5	2.8	4.40	2.56	3.56	2.31
3.5x0.6	3.2	5.40	2.89	4.48	2.6
4x0.7	3.7	6.32	3.14	5.44	2.91
4.5x0.75	4.2	8.32	3.8	6.40	3.22
5x0.8	4.6	10.24	4.34	8.36	3.84
6x1	5.6	12.24	5.01	10.32	4.47
8x1.25	7.4	1/4.20	5.77	1/4.28	5.94
10x1.5	9.3	5/16.18	7.3	5/16.24	7.5
12x1.75	11.2	3/8.16	8.8	3/8.24	9
14x2	13.1	7/16.14	10.3	7/16.20	10.5
16x2	15.1	1/2.13	11.8	1/2.20	12.1

BA menetekhez

Menet	Előfúró (mm)
0	5
1	4.4
2	3.9
3	3.4
4	2.95
5	2.6
6	2.25
7	2
8	1.75
9	1.5
10	1.35

Előfúró méretének számítása

Metrikus meneteknél a nominális külső átmérőből le kell vonni a menetemelkedést, és a fúró választásánál a következő – nagyobb – létező méretet kell választani! Túl nagy előfúró átmérő esetén a menet **veszélyesen** gyenge lehet!

Pl: M5x0.75 menetes a névleges előfúró:  $5 - 0.75 = 4.25\text{mm}$ , a valós fúró méret 4.3mm.

(Nagyon kemény anyagoknál néhány %-al nagyobb előfúró szükséges pl. Kemény rozsdamentes acél: M8x1.25 menethez: 7.1mm előfúró ajánlott. HSS menetfúrók nem alkalmasak ezekhez anyagokhoz 700-800 N/mm<sup>2</sup> szakítószilárdság felett)

Imperial (köztudatban: „Coll” vagy „Incs”) menetekhez az előfúró hasonlóan kerül megválasztásra. Például ¼ (10) UNC menet esetében az osztás:  $0.1'' = 2.54\text{mm}$ , átmérő:  $0.75'' = 19.05\text{mm}$ , ebből a névleges előfúró átmérő: 16.51mm. Valós fúró méret: 16.5mm.