

Dr. Mikó Balázs
miko.balazs@bgk.bmf.hu

Műanyag fröccsöntő szerszámok tervezése és gyártása

Kilökő rendszerek

Kilökő rendszer funkciója

- Zsugorodás miatt a termék rázsugorodik a magokra
- Darab eltávolítása a formából

[Kilökés helyének meghatározása]

- Közel a kritikus részekhez
- Lehető legnagyobb területen
- Termék deformálódása nem megengedett
- Esztétikai szempontok

[Kilökéshez szükséges erő]

$$F = \frac{S \times E \times A \times \mu}{d \times \left(\frac{d}{2t} - \left(\frac{d}{4t} \times v \right) \right)}$$

F – Kilökéshez szükséges erő (N)

S = hőtágulási együttható x ΔT

ΔT – hőmérséklet változás (fröccsöntési hőmérséklet – kilökési hőmérséklet)

d – az az átmérő, melynek kerülete megegyezik a termék magot körülvevő hosszával

E – rugalmassági modulusz (MPa)

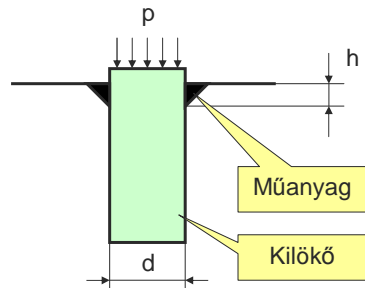
A – érintkezési terület kilökés irányú vetülete

μ – súrlódási együttható, műanyag / acél

t – termék falvastagsága (mm)

v – a műanyag Poisson tényezője

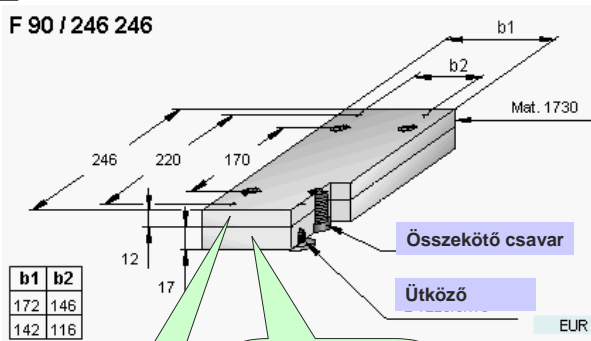
Kilőköt terhelő erő fröccsöntés közben



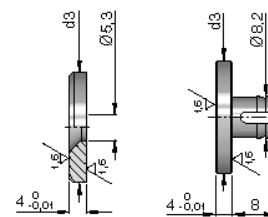
$$F = d \Pi h p \mu$$

Kilőkötő lap

F 90 / 246 246



Kilőkötőlap ütköző



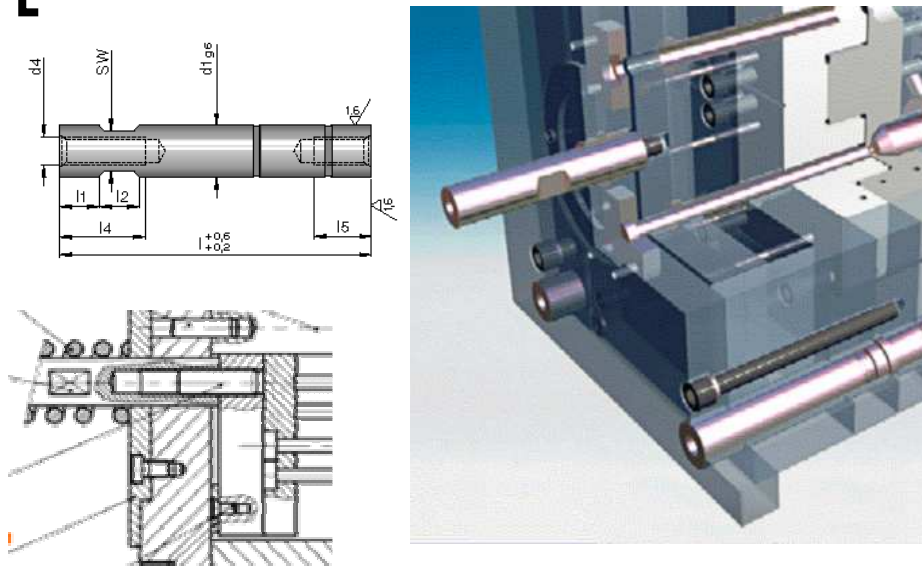
Kilőkötőtartó lap

Kilőkötő lap

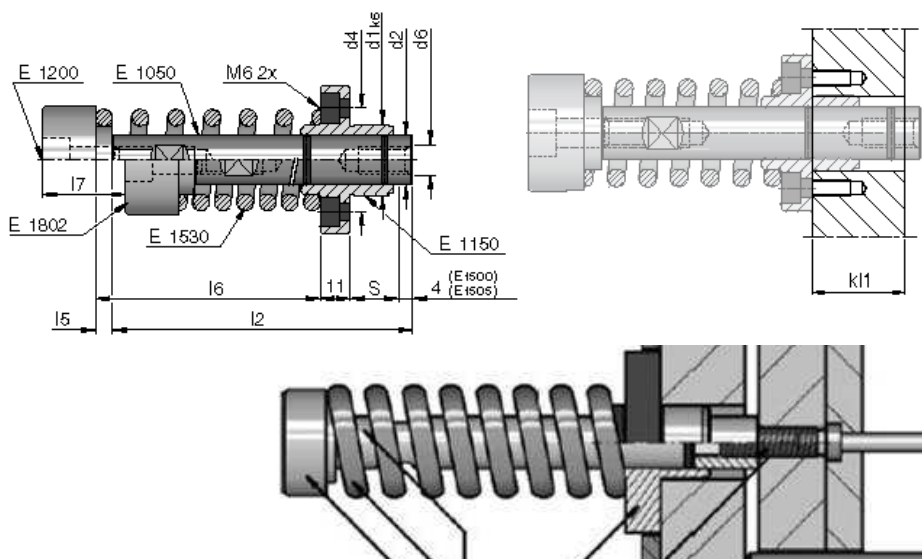
A kilőkötő lap mindig vastagabb, mint a kilőkötőtartó lap a nagyobb igénybevétel miatt.

Az **ütköző** feladata a kilőkötőlap és a felfogó lap szétválasztása, a felfekvő felületek csökkentése.

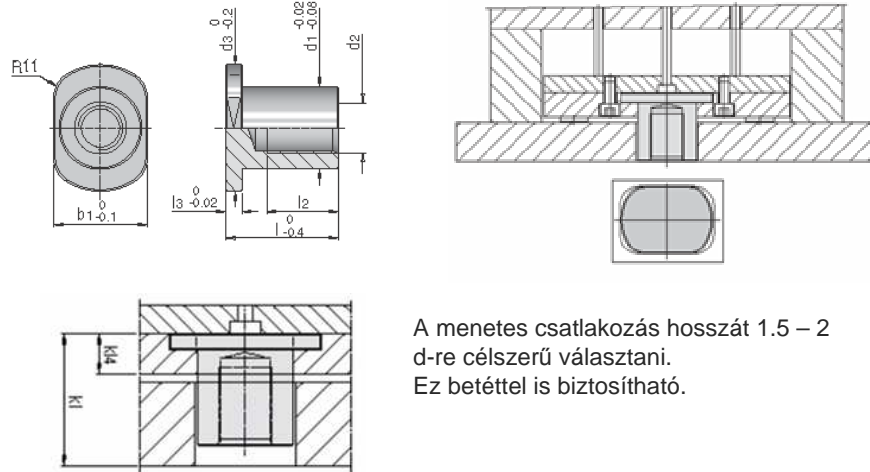
Kilőkő lap mozgatása



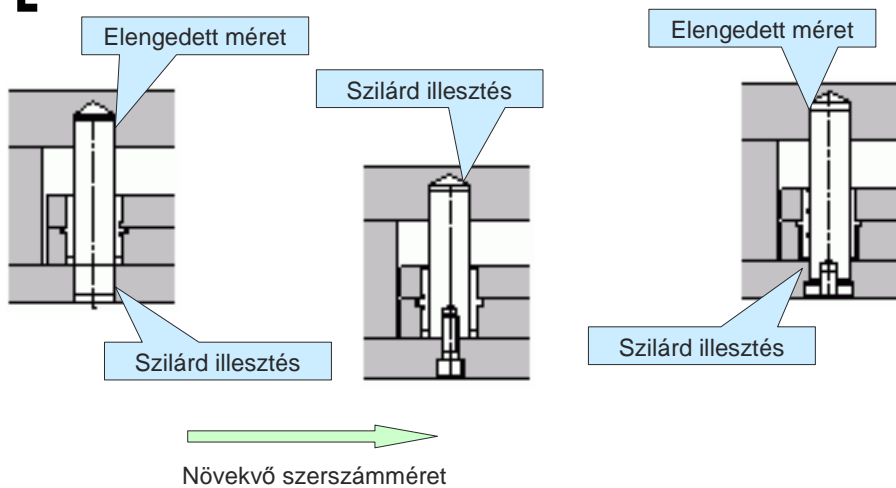
Kilőkő lap mozgatása



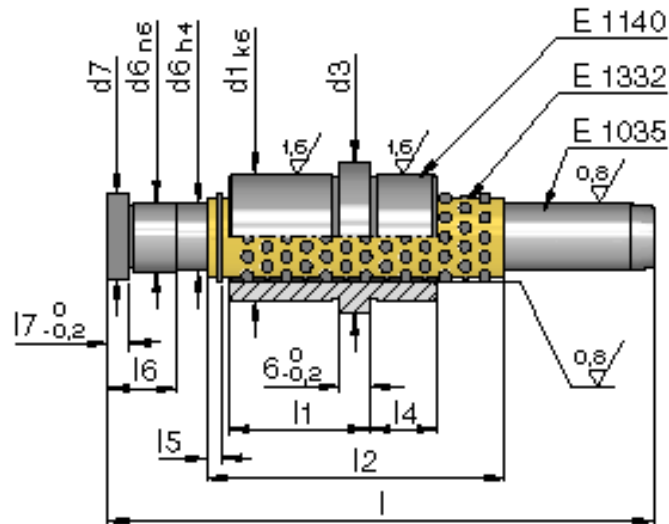
Kilőkő lap mozgatása



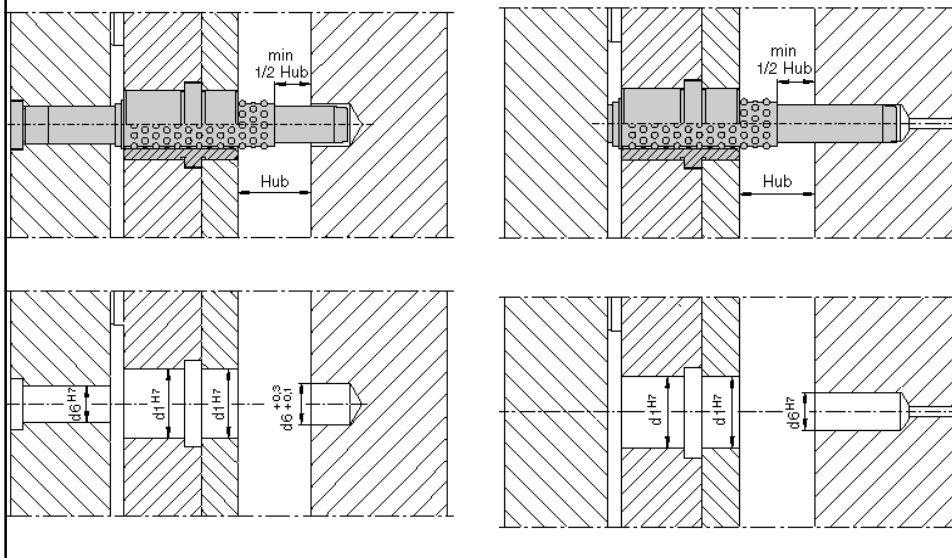
Kilőkő lap vezetése



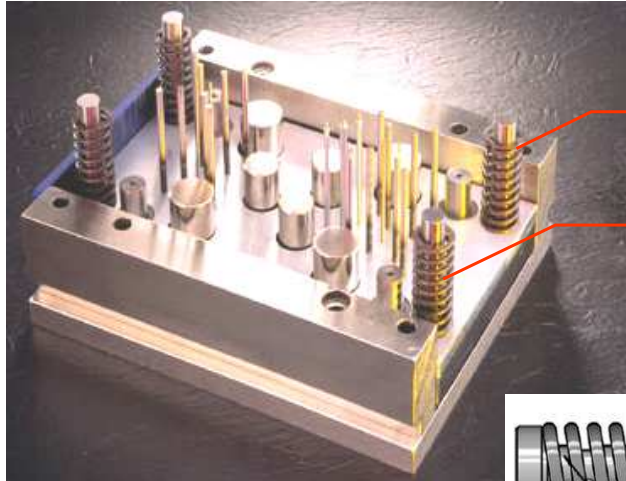
Kilőkő lap vezetése



Kilőkő lap vezetése



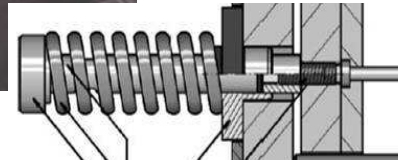
Kilőkő lap visszamosztatása



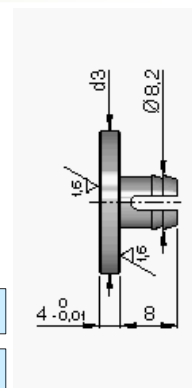
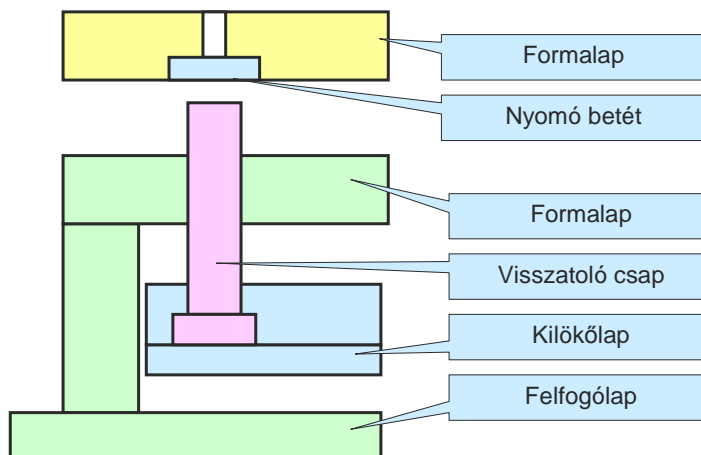
Visszatoló csappal

Rugó segítségével

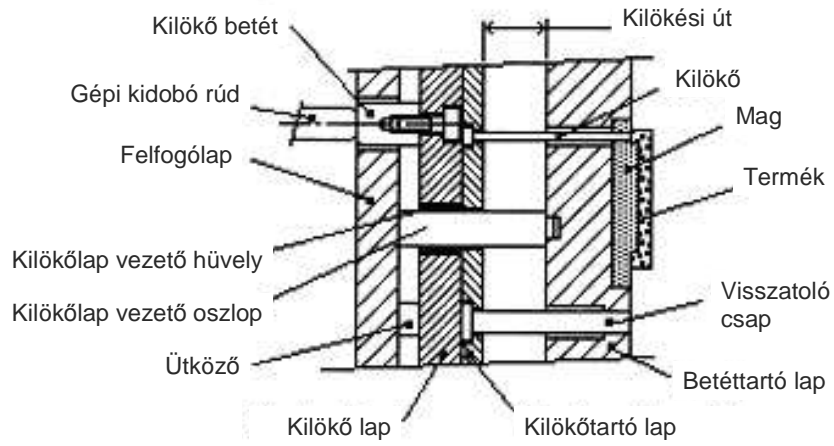
A rugó további szerepe a kilőkőrendszer előfeszítése (30%).



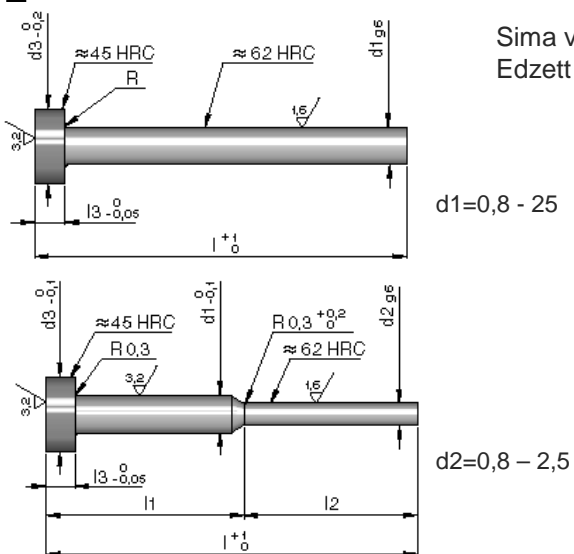
Visszatoló csap



Kilőkőrendszer

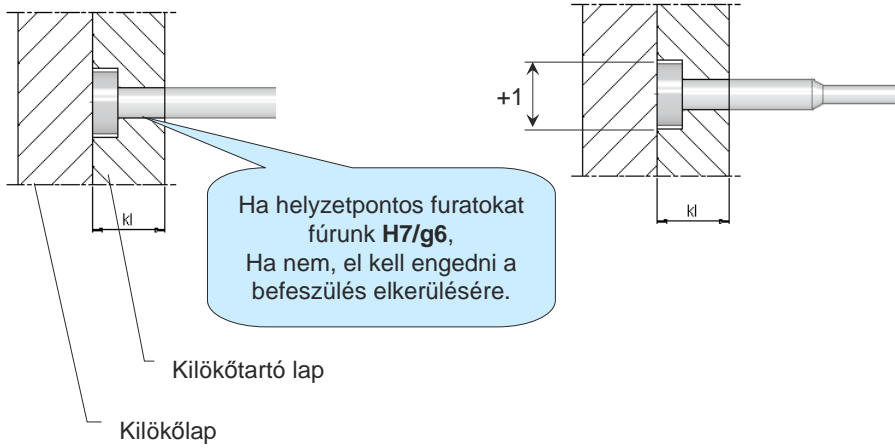


Hengeres kilőkők

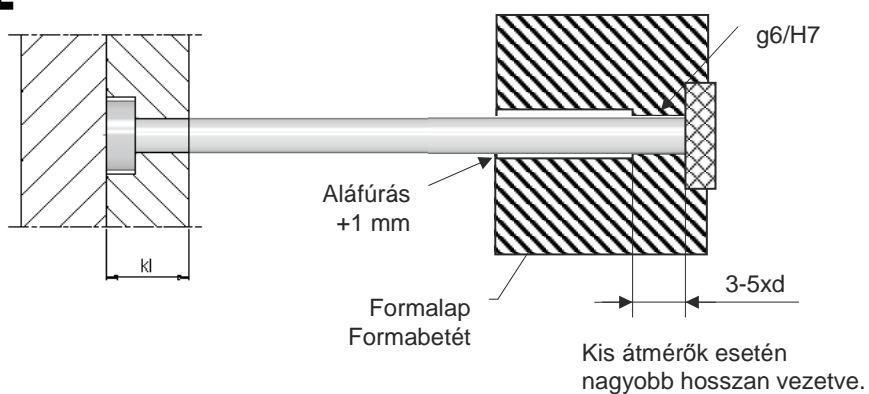


Sima vagy lépcsős,
Edzett vagy nitridált kivitel.

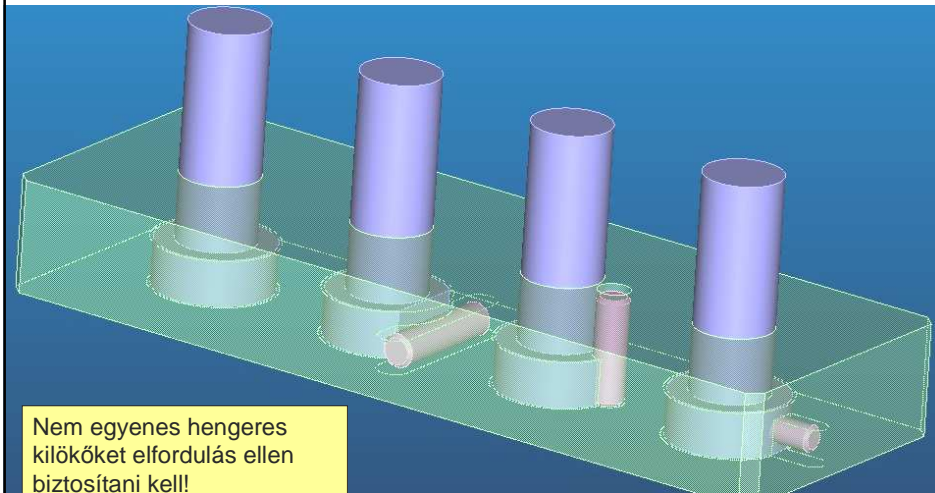
Rögzítés a kilökőlapban



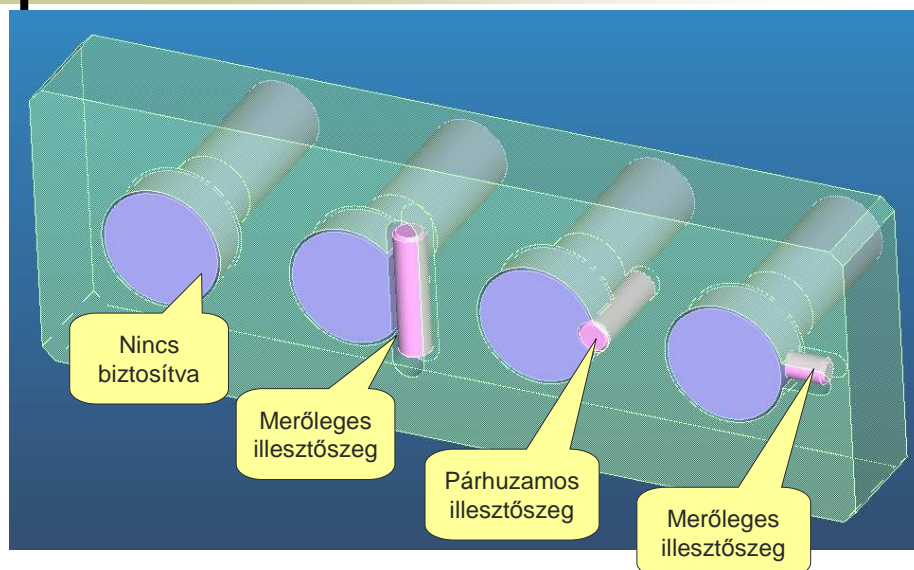
Vezetés a formalapban



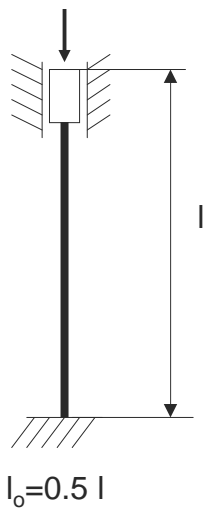
Kilőkő biztosítása



Kilőkő biztosítása



Kihajlási veszély



Karcsúsági tényező $\lambda = \frac{l_0}{i_{\min}}$ $i_{\min} = \sqrt{\frac{I}{A}}$



$$I = \frac{d^4 \pi}{64}$$



$$I = \frac{b h^3}{12}$$

λ_p : határ karcsúság

Ötvözetlen acél: 105 – 89

Ötvözött acél: 112

$\lambda \geq \lambda_p$: rugalmas kihajlás (Euler)

$\lambda < \lambda_p$: plasztikus kihajlás (Tetmajer)

$$l_0 = 0.5 l$$

Kihajlás

Rugalmas kihajlás:

Törőfeszültség: $\sigma_t = \frac{\Pi^2 E}{\lambda^2}$ $\lambda = \frac{l_0}{i_{\min}}$ $i_{\min} = \sqrt{\frac{I}{A}}$

$$F_t = \sigma_t A \Rightarrow F_t = \Pi^2 \frac{I_{\min} E}{l_0^2}$$

$$F_{\text{meg}} = \frac{F_t}{b}$$

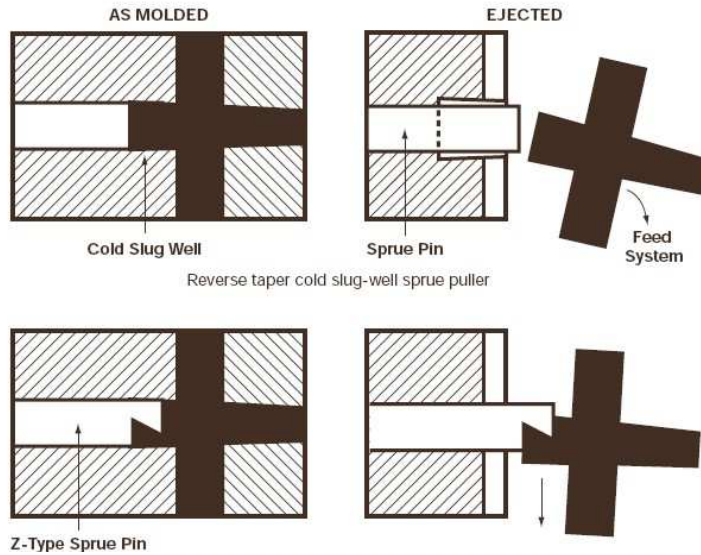
b: 2 – 5 (karcsúsággal növekszik)

Képlékeny kihajlás:

Törőfeszültség: $\sigma_t = 303 - 1.29 \lambda$ (ötvözött acél esetén)

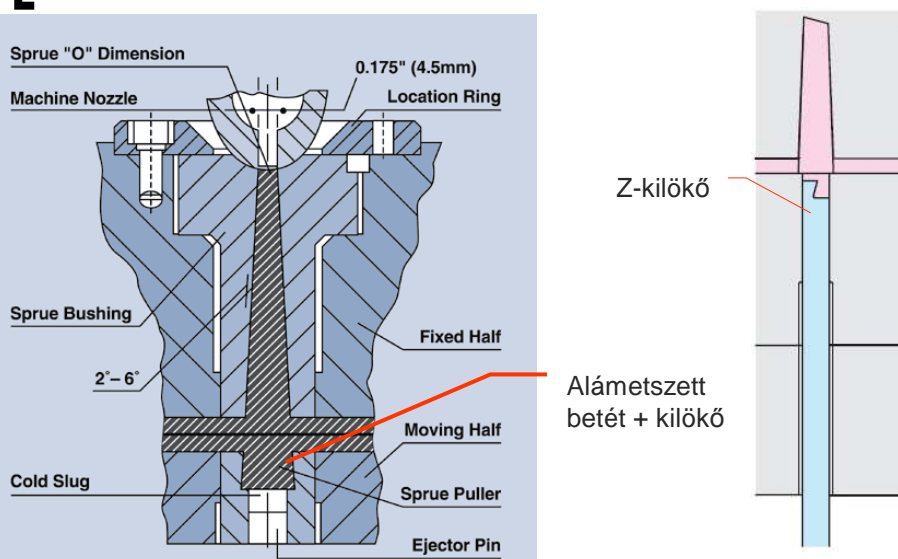
Engusz-kilökő

Engusz = csatornamaradék

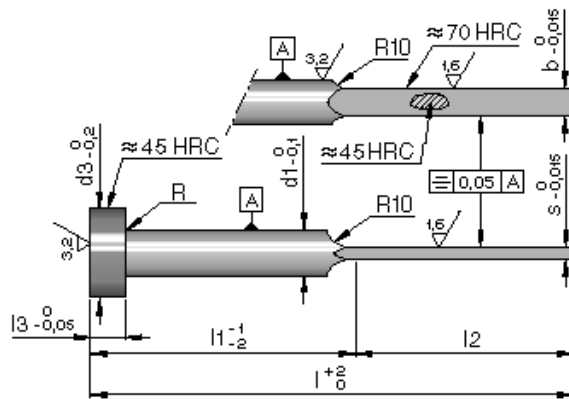


Engusz-kilökő

Engusz = csatornamaradék



Szögletes kilökő

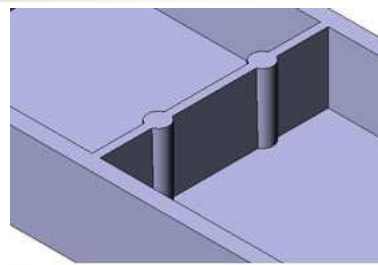
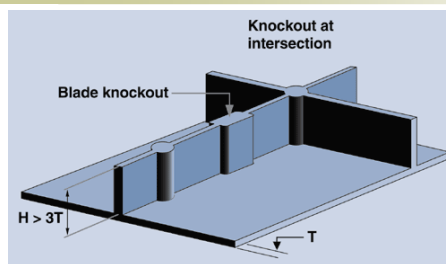


Késkilökő
Penge kilökő
Lapos kilökő

$b \times s = 3,8 \times 0,8 - 11,5 \times 2,5$

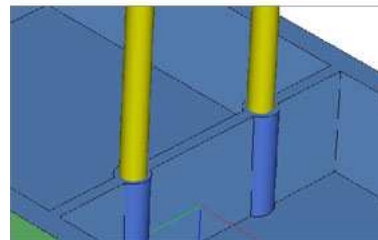
A hely kialakítása problémás!

Kilökés bordán

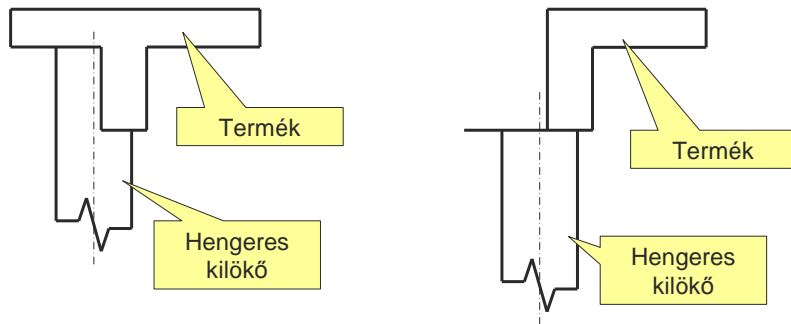


A kilökő mindig legyen keskenyebb, mint a borda!

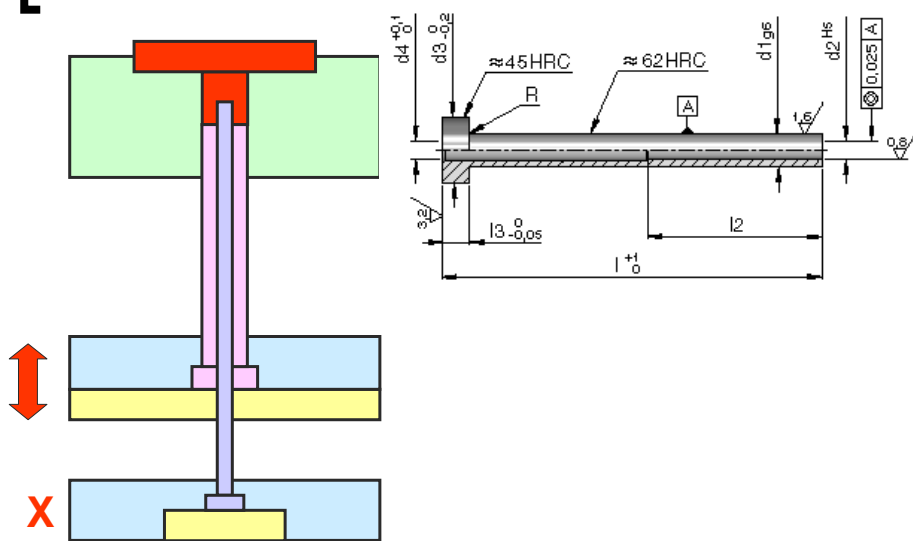
Ha szükséges, módosítsuk a terméket!



Kilökés bordán



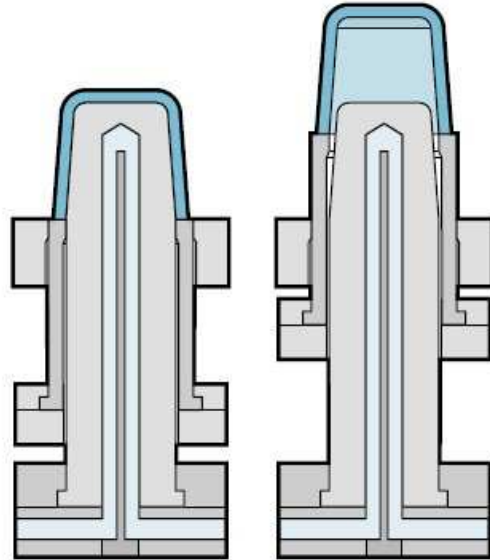
Csőkilökő



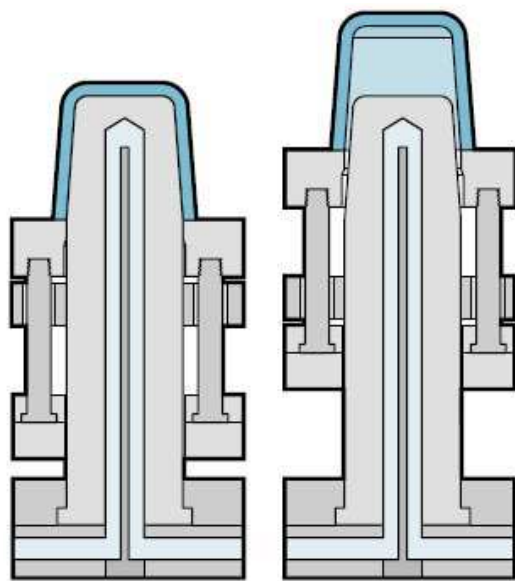
[Kilökő hüvely

Vékony, de nem túl vékony falú tengelyszimmetrikus termék esetén használható.

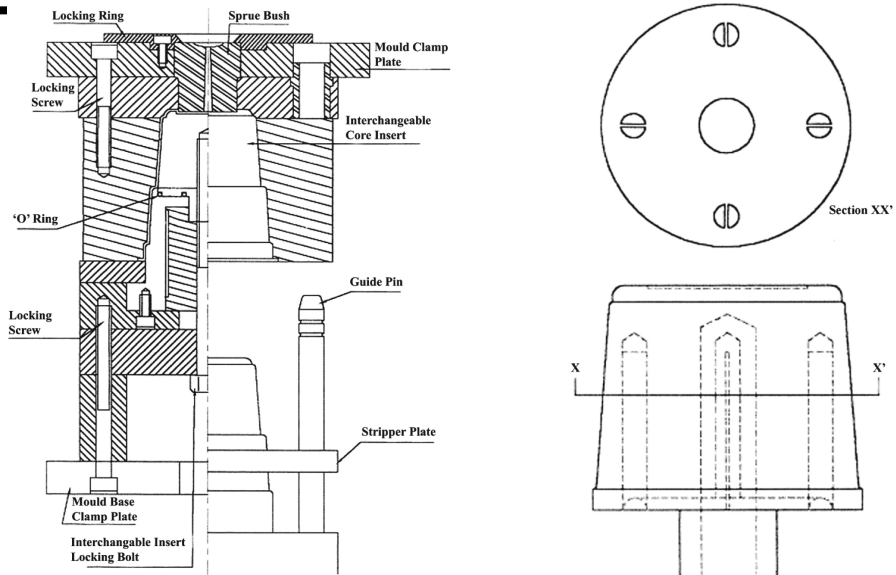
Fokozottan ügyelni kell a termék szilárdságára.



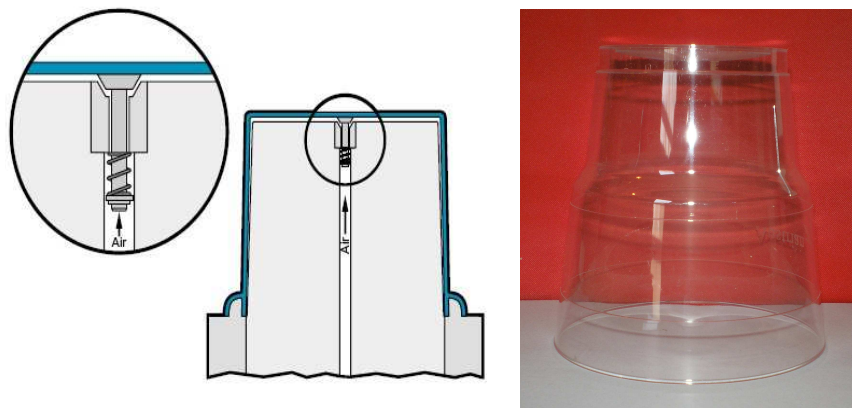
[Lapledobó



Lapedobó

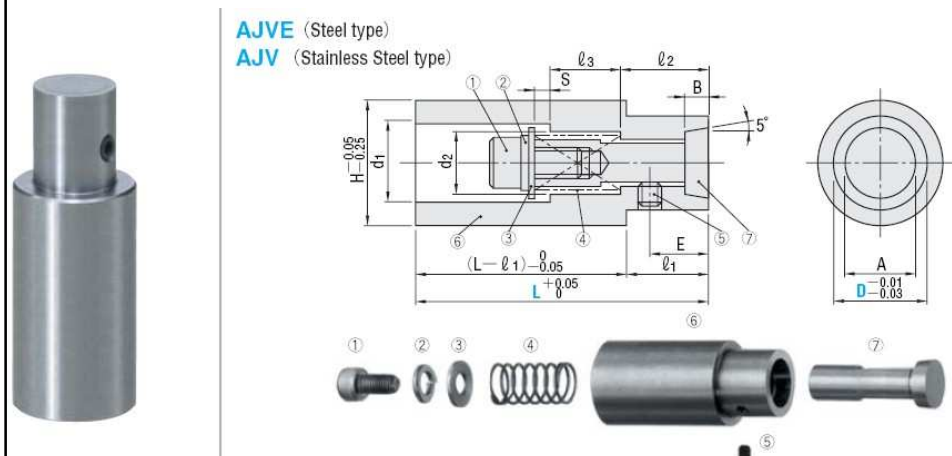


Kilökés levegővel

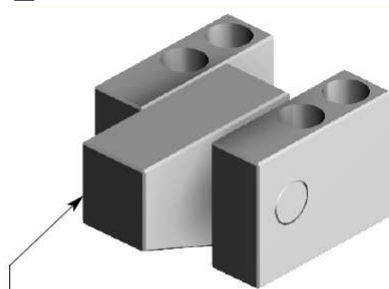


Vékony falú darabok kilökése.

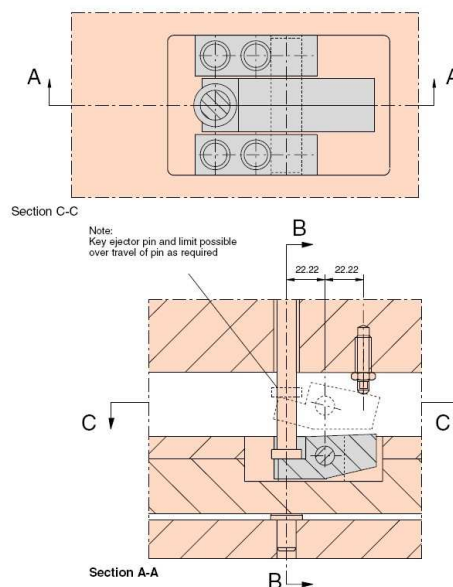
Kilökés levegővel



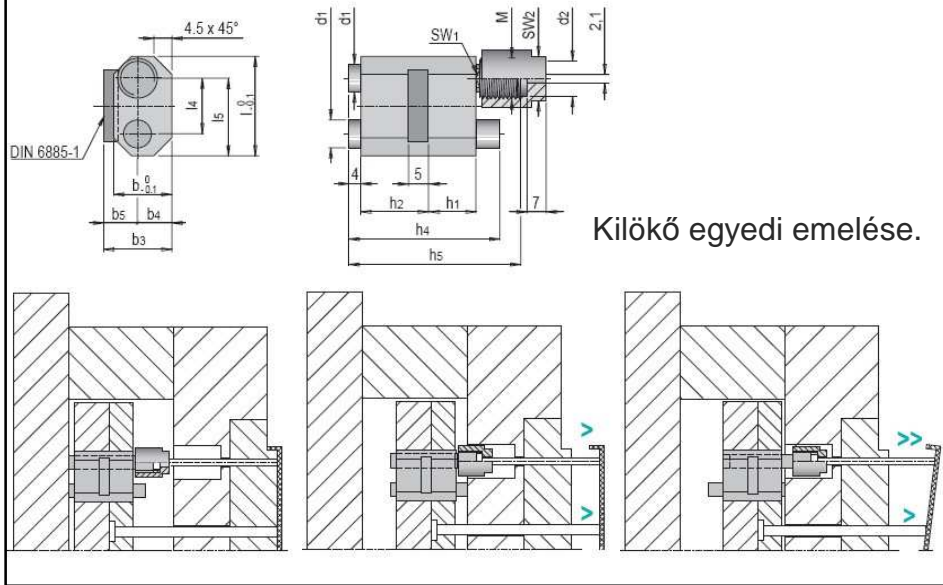
Több lépéses kilökés



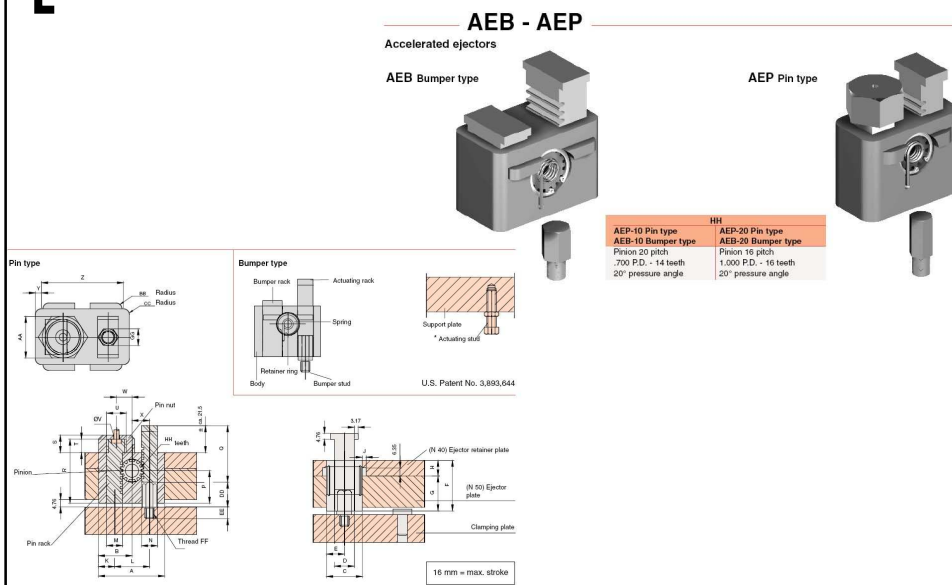
Kilökő egyedi emelése.



Több lépéses kilökés

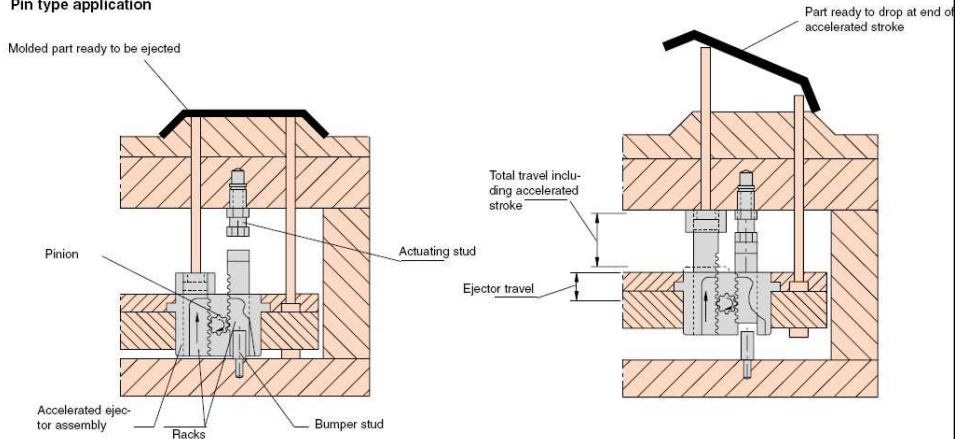


Több lépéses kilökés



Több lépéses kilökés

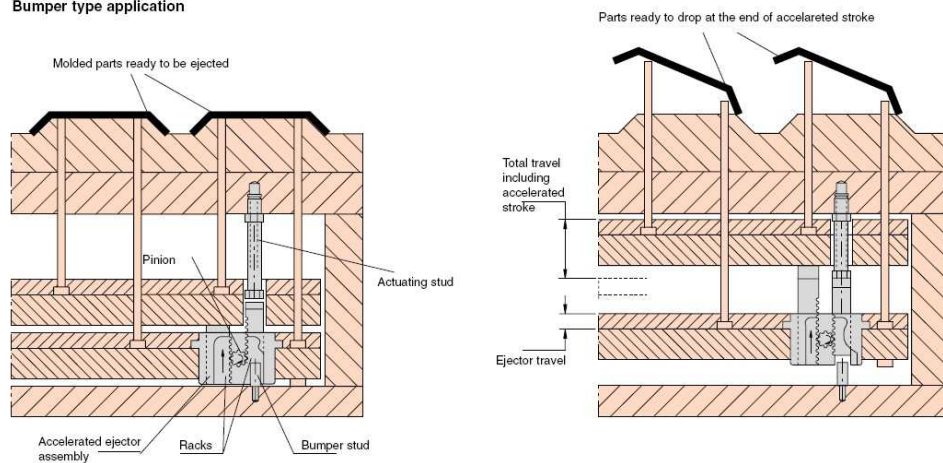
Pin type application



Kilökő egyedi emelése.

Több lépéses kilökés

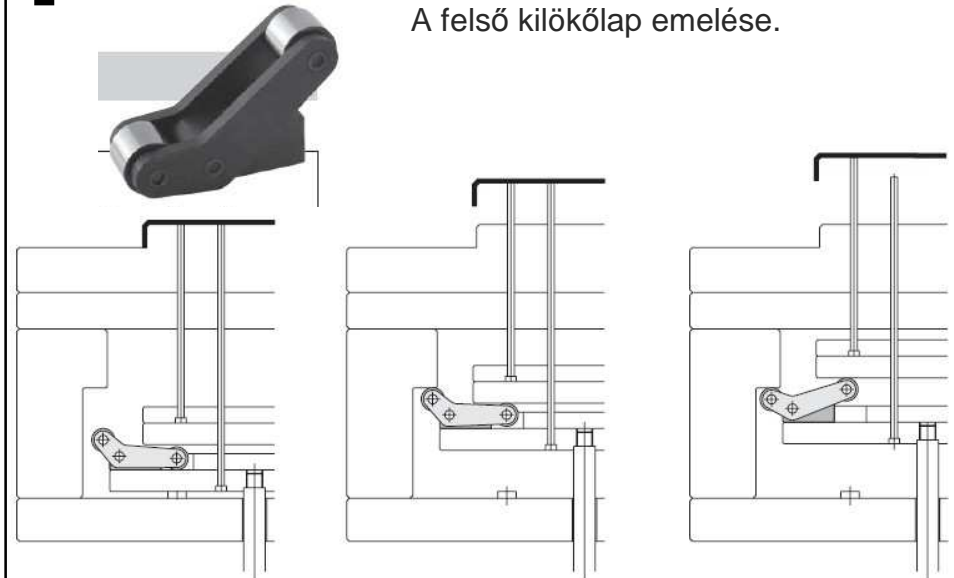
Bumper type application



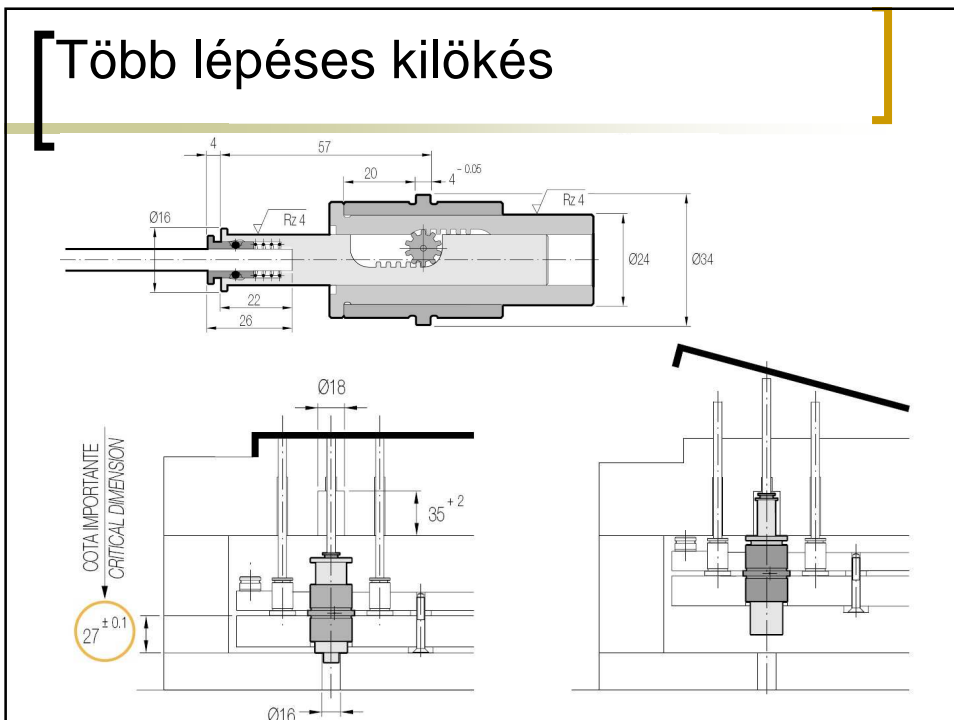
A felső kilökőlap emelése.

Több lépéses kilökés

A felső kilökőlap emelése.



Több lépéses kilökés

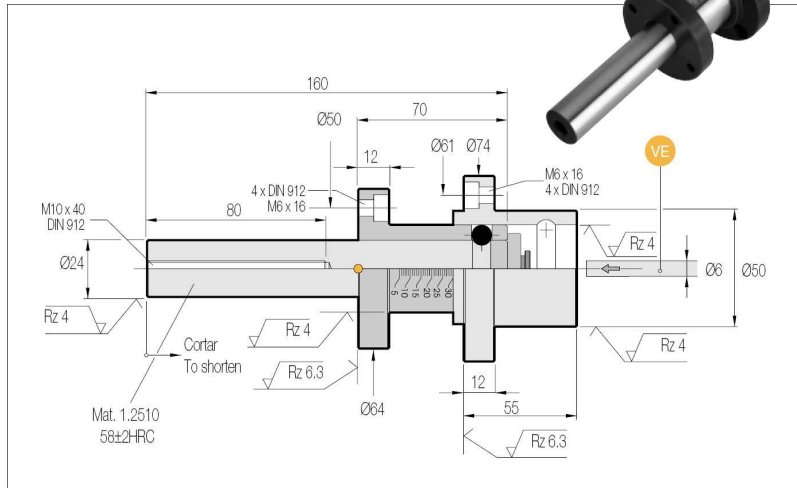


Több lépéses kilökés

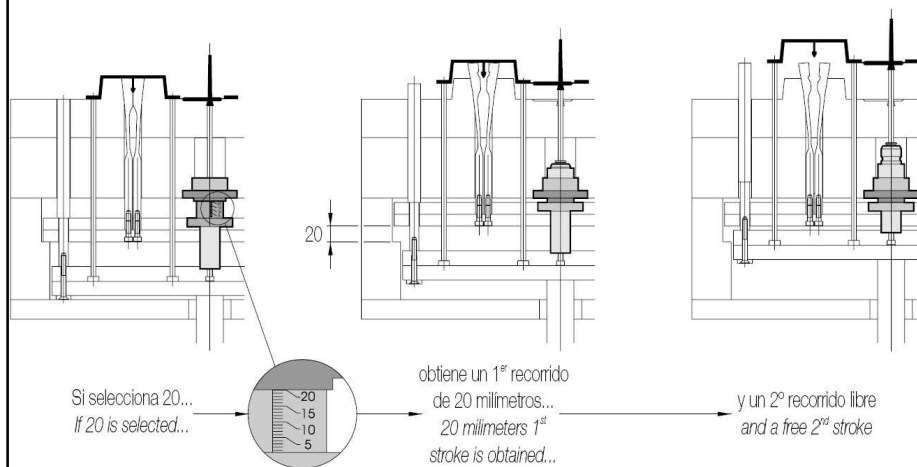
DOBLE EXPULSION / DOUBLE EJECTION

Mat. 1.7264 Templado 58 ± 2HRC.

Mat. 1.7264 Hardened 58 ± 2HRC



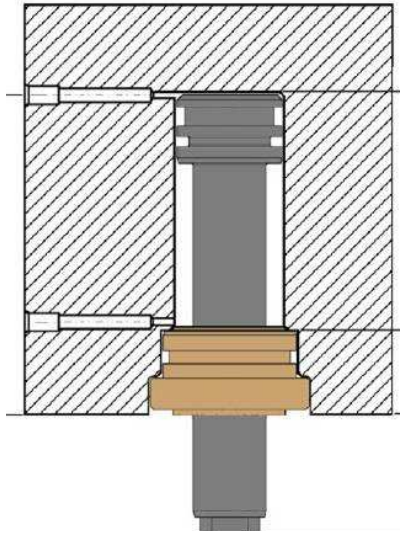
Több lépéses kilökés



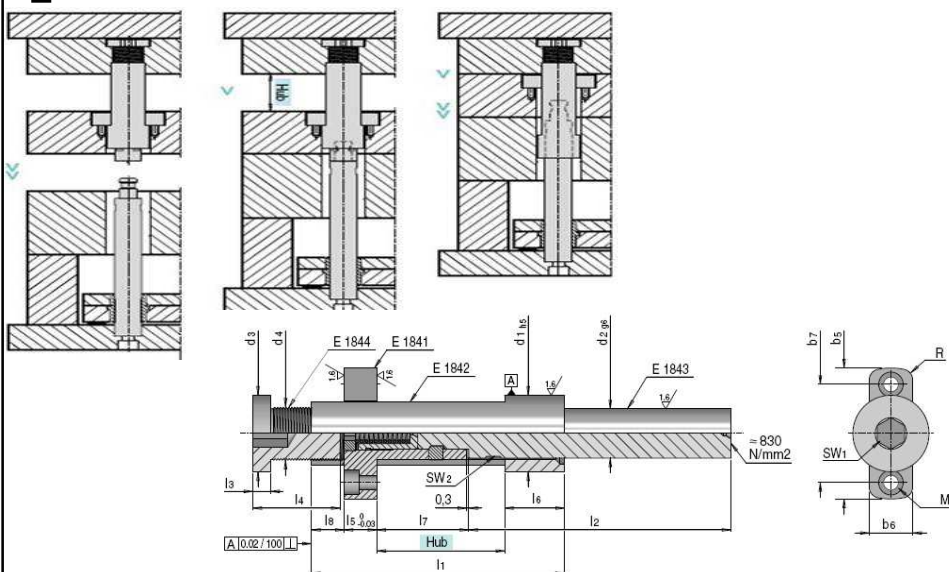
Kilőkő lap hidraulikus mozgatása



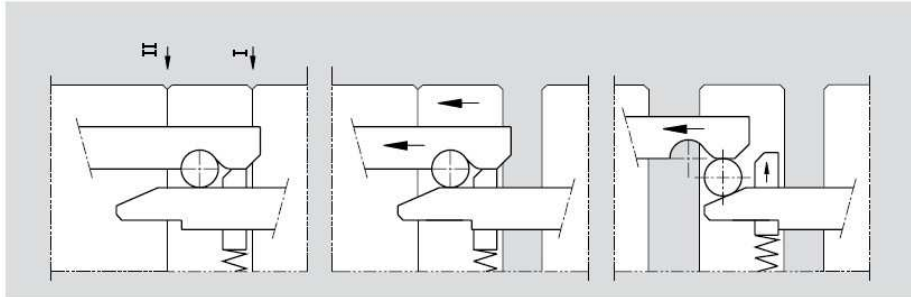
Szerszámlapba munkált henger.



Mozgatás kilőkő oldalról



Mozgatás kilökö oldalról

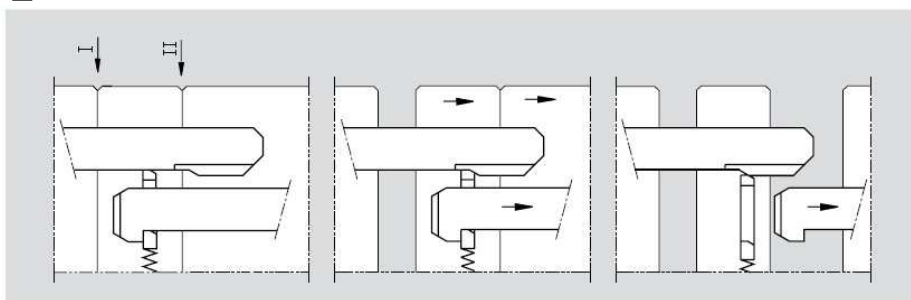


Z170/1

Mat.: 1.2764



Mozgatás kilökö oldalról

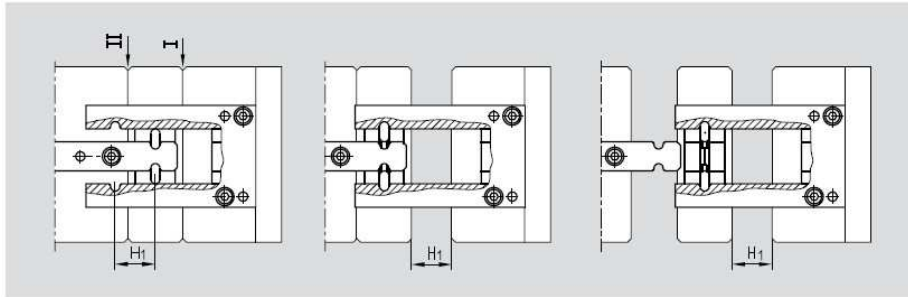


Z171/1

Mat.: 1.2764

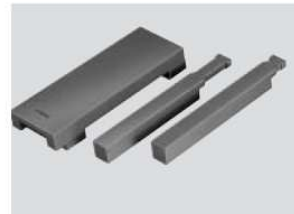


Mozgatás kilökő oldalról



Z174/...

Mat.: 1.2764



Mozgatás a mozgó oldalról



Strack animációk

[Robotos kivétel

- Robot rendszerbe illesztése
- Hozzáférés a munkadarabhoz
- Robotmegfogó



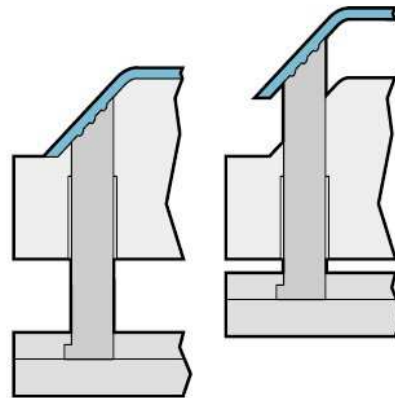
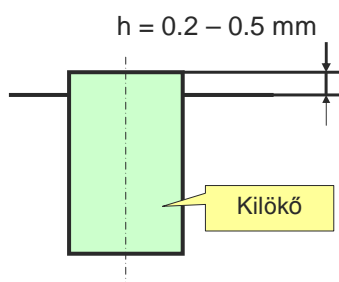
[Ipari robot

- Mechanikus rögzítés
- Vezérlések illesztése
- Robot programozása



Hozzáférés a munkadarabhoz

- Kivétel a fészekből
 - Biztosítani a bennmaradást
- Feladóbetét alkalmazása
 - Darab rögzítése



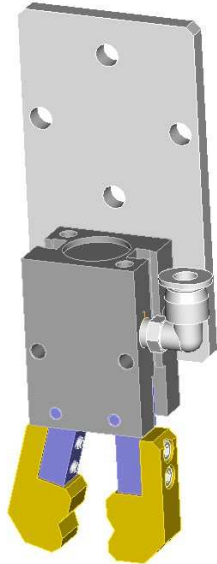
Feladó betét

Robotmegfogók

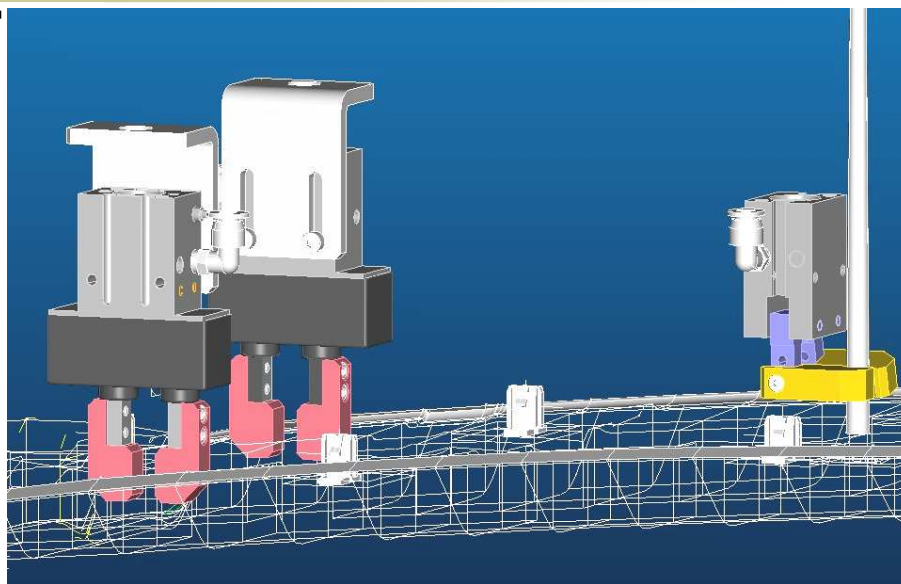
- Mechanikus (pneumatikus)
- Vákuumos



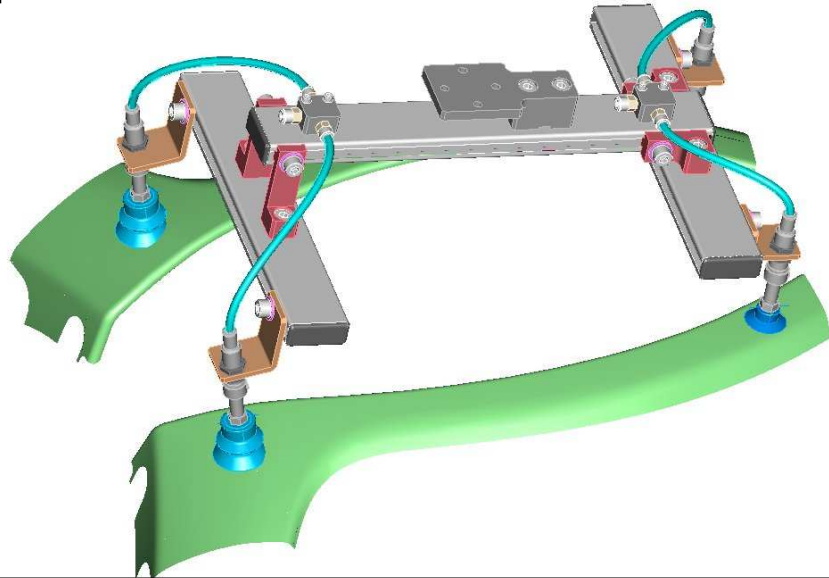
Mechanikus megfogó



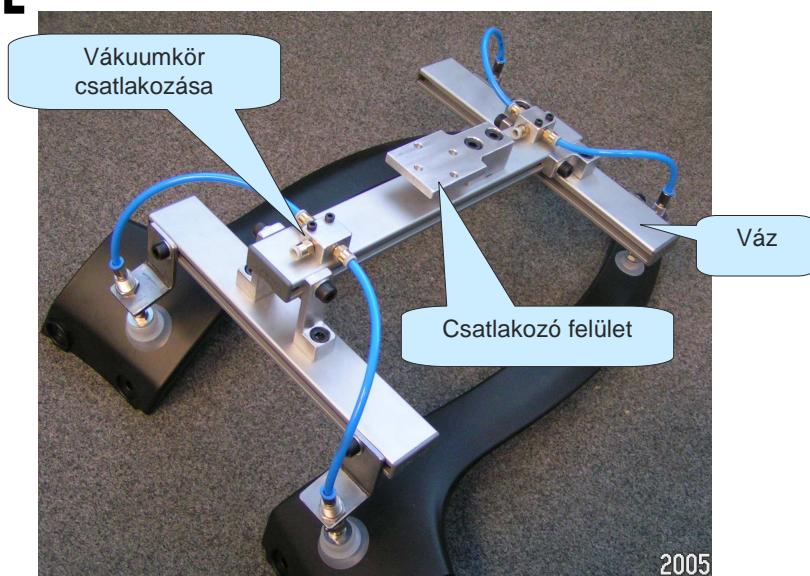
Mechanikus megfogó



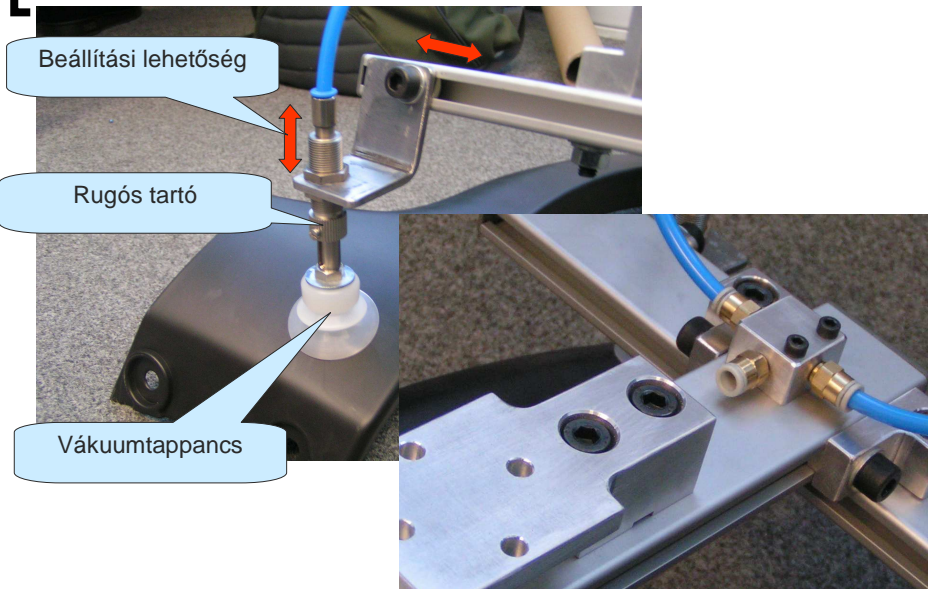
Vákuumos megfogó



Vákuumos megfogó



Vákuumos megfogó



Vákuumos megfogó

