

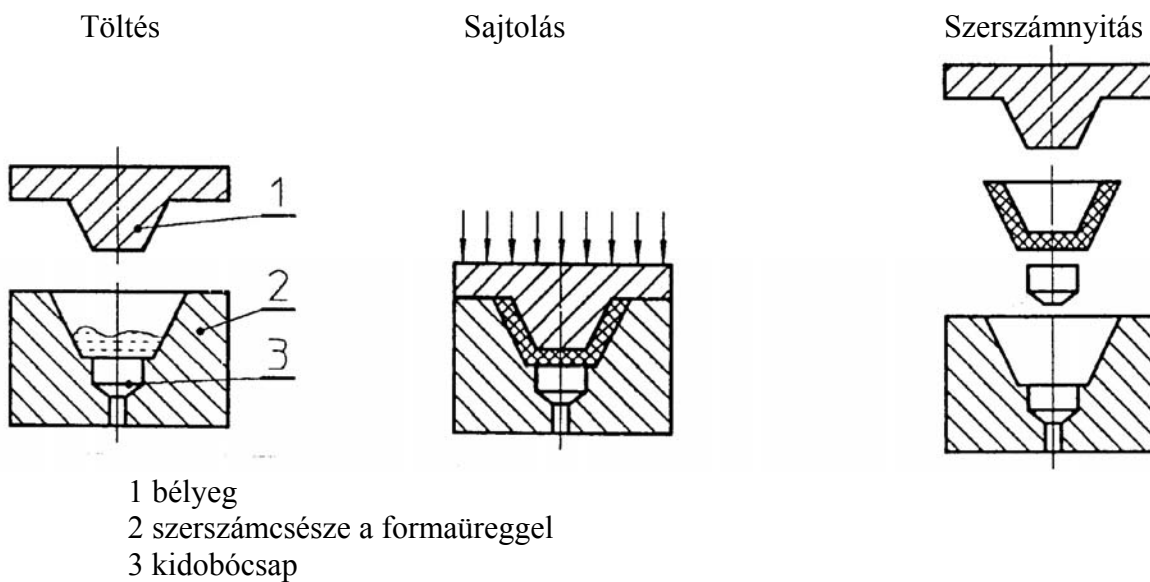
## 4. Sajtolás és fröccs-sajtolás

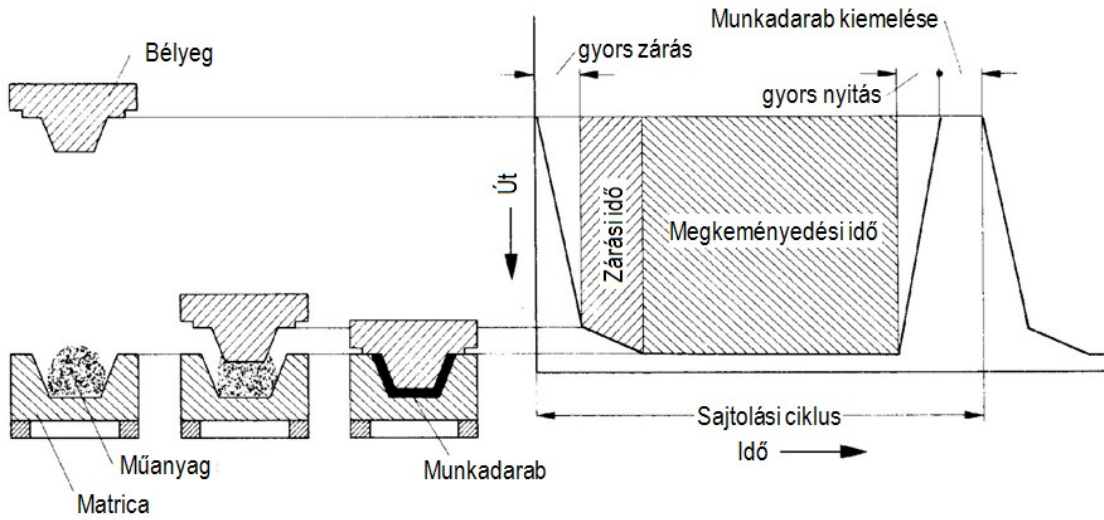
### Sajtolás

A sajtolás a legrégebbi feldolgozási módszer formadarabok készítésére. Elsősorban a termo-reaktív (térhálósodó) anyagok feldolgozására használják.

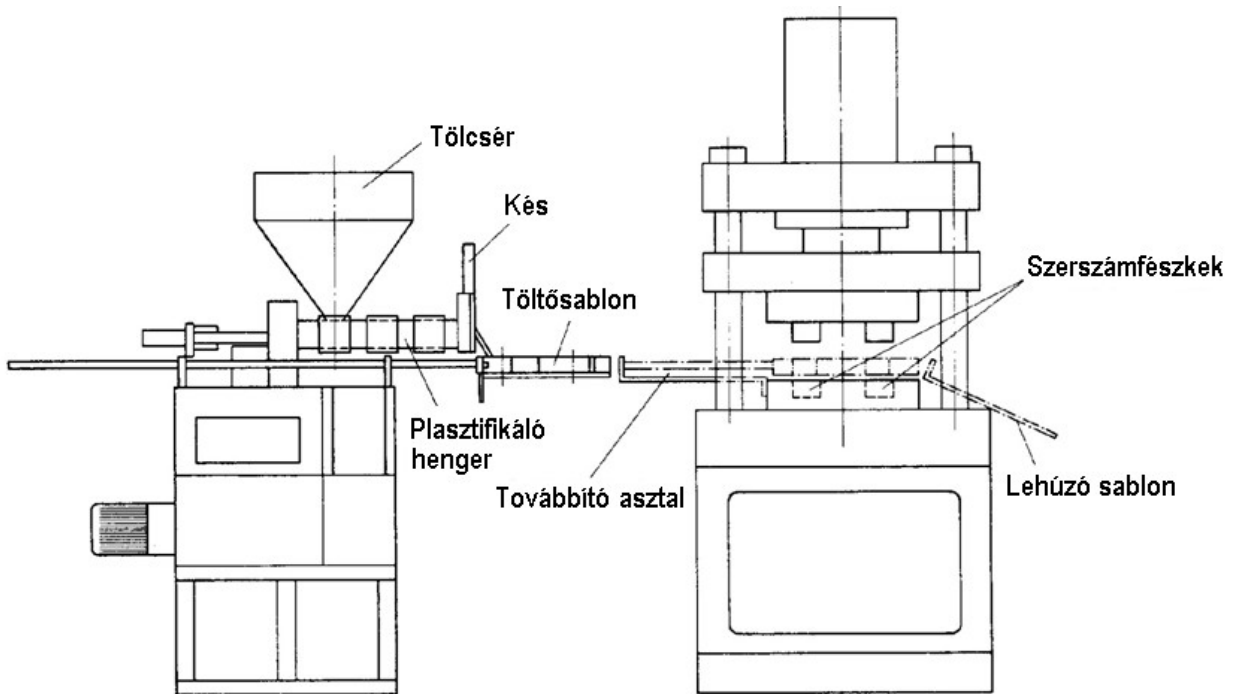
A sajtolás folyamata:

- A hideg vagy előmelegített anyagot, por vagy tablettá formájában, a meleg szerszám üregébe helyezik.
- Az anyag meglágyul és megfolyósodik és az alkalmazott nyomás következtében kitölti a formaüreget. Egyidejűleg vegyi folyamat is elkezdődik, amelynek a végén az anyag megkeményedik (térhálósodás).
- A folyamat végén a szerszámnyitás és a munkadarab kiemelése történik (legtöbbször a gépen kívül). Ha szükséges, a szerszamba kidobócsapokat helyeznek.

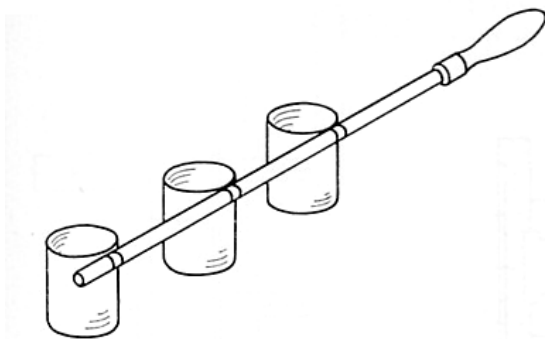




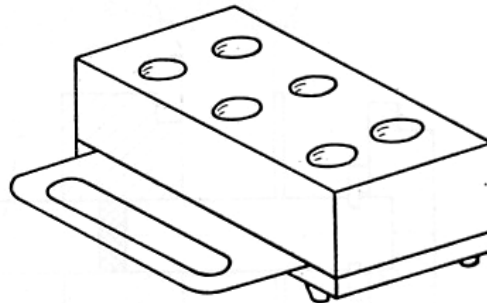
Sajtolási ciklus



Félautomata prés gép előmelegítő (plasztifikáló) és adagoló berendezéssel



Térfogatós kimérőszerkezet egyszerű alakban



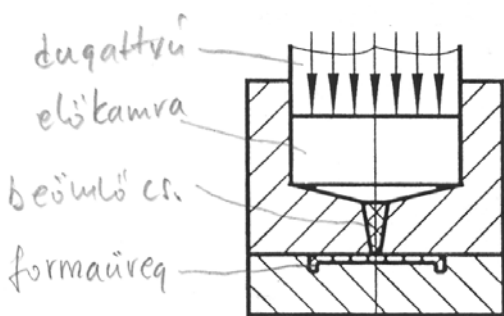
Térfogatós kimérőszerkezet, sokmunkahelyes szérszámhoz

Kézi adagoló készülékek többfészkes szérszámokhoz

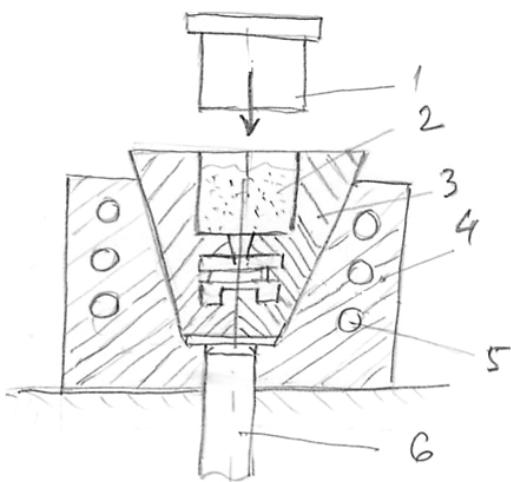
A sajtolás hátrányai:

- A pontos adagolás nagyban befolyásolja a munkadarab pontosságát.
- A préspor nemcsak zsugorodik, hanem folyik is egyik helyről a másikra és ilyenkor a behelyezett fémbetéteket elmozdíthatja.
- A sajtolópor rossz hővezető és emiatt bakelizálatlan zárványok maradhatnak.

### Fröccs-sajtolás



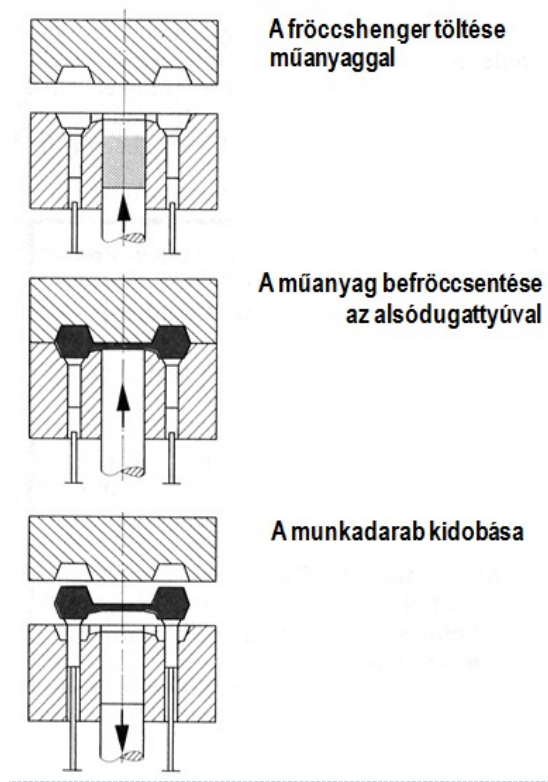
Fröccs-sajtolásakor az előkamrában hőhatására meglágyult anyagot a dugattyú a beömlőcsatornán át nyomja be a minden oldalról zárt formaüregbe. Az anyag vékony sugár formájában, súrlódás következtében fölmelegedve ömlik a szérszámüregbe.



Alámetszett daraboknál a töltőtér és a formaüreget osztott, kúpos betétben kell kialakítani. A kiemelés után a betét szétvehető és a munkadarab kiemelhető.

- 1 dugattyú
- 2 préspor
- 3 kúpos betét
- 4 szérszámház
- 5 fűtőtest
- 6 kidobócsap

## Alsódugattyús fröccs-sajtolás



A fröccs-sajtolás előnyei:

Fröccs-sajtolással kiküszöbölhető néhány a sajtolásnál jelentkező kedvezőtlen jelenség:

- sajtolás esetén a sajtolás irányába eső munkadarabméret csak viszonylag tág határok között tartható be (függ a beadagolt anyagmennyiségtől),
- a sajtolópor nem csak tömörödik, hanem egyik helyről a másikra folyik is és ezáltal a vékony fémbetéteket elmozdíthatja vagy deformálhatja,
- a sajtolópor (műanyag) rossz hővezető, a szerszámmal érintkező részek gyorsabban melegednek és kezdenek bakelizálódni és ez a különböző falvastagságú daraboknál gondot okoz, mert a vastag falakban bakelizálatlan zárványok maradhatnak, a vékony falak viszont eléghetnek.

A fröccs-sajtolás hátrányai:

- a munkadarab a beömlés áramlásának irányában kissé rétegzett lesz,
- több anyag kell mint a sajtoláshoz (beömlőcsatornák, előkamra alja),
- csak jól folyó (magas gyanta tartalmú) anyagok használhatók.



### **A formaüreg kialakítása**

A formaüreg méreteinél figyelembe kell venni a munkadarab zsugorodását.

A munkadarab elhelyezkedését a szerszámcsészében gondosan kell megválasztani a következő irányelvek szerint:

- A sajtolás irányába fekvő furatok, üregek egyszerűbb szerszámmal állíthatók elő mint a más irányba fekvők,
- a mozgó szerszámrészek között sorja keletkezik (pl. szerszámcsésze, kidobócsap) ui. némi hézag szükséges ezek között,
- fémbetétek könnyebben helyezhetők el az alsó szerszámrészben,
- előnyösebb, ha a bélyegnek az anyagot csak tömöríteni kell, selejtveszélyt jelent, ha az anyagnak a bélyegmozgással szemben is kell mozogni,
- a sajtológép nyomása jobban hasznosítható, ha a munkadarab kisebb felületű oldaláról hat a nyomás.

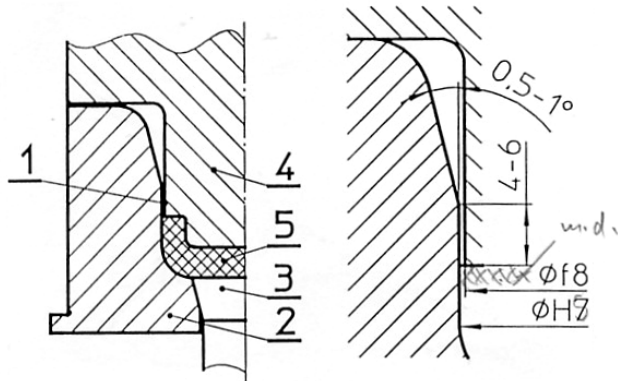
### A töltőtér kialakítása

Sajtolásnál a többletanyagnak helyet kell biztosítani. Ez a kiszorult anyag sorját képez a munkadarabon amit később el kell távolítani.

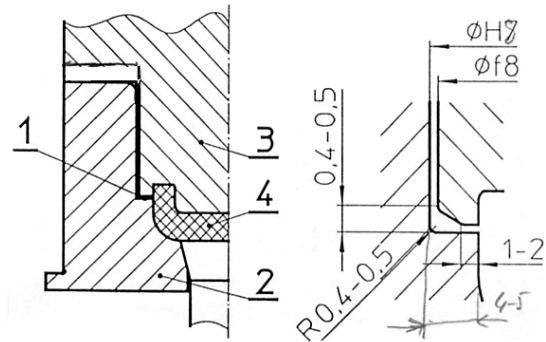
A sorja kialakítási iránya két féle lehet:

- (1) sajtolás irányába, ezt tiszta töltőteres szerszámnak nevezzük,
- (2) a sajtolás irányára merőlegesen vagy ferdén, ezt belső nyomóperemes szerszámnak nevezzük.

Tiszta töltőteres kiképzés



Belső nyomóperemes kiképzés



Lényegesen nagyobb nyomóerő szükséges.

Biztosítani kell, hogy a szerszám ütközőléccen vagy közvetlenül felüljön.

A gép nyomóereje teljes mértékben hasznosítható.

Kiválasztási szempontok:

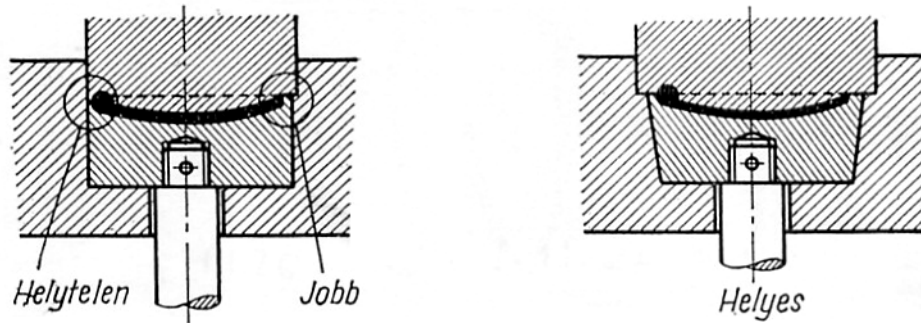
- sajtoló erő,
- a munkadarab kiemelhetősége,
- sorja eltávolítás,
- esztétikai kinézés.

A töltőtér űrtartalmát úgy kell meghatározni, hogy a kész munkadarab térfogatot megszorozzuk a térfogattényezővel.

### Kidobó szerkezetek

A kidobó szerkezet kiképzése a munkadarab alakjától függ.

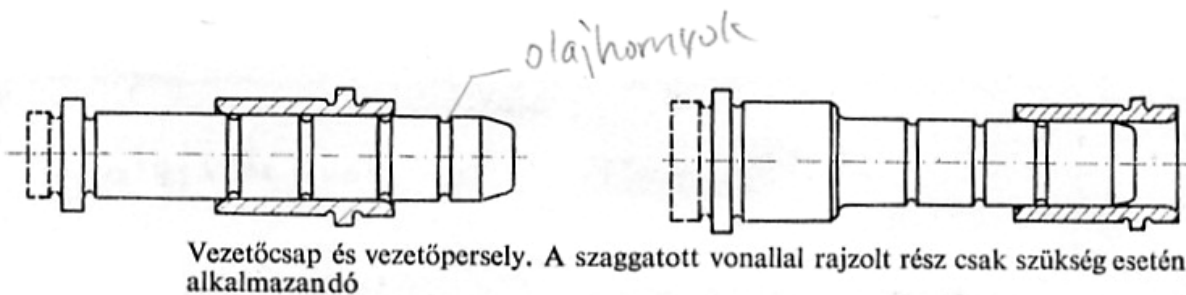
Gyakori eset, hogy a kidobó a munkadarab egész, alsó felületén hat. Így elérhető a sorja kiküszöbölése, de ezt csak kisméretű daraboknál lehet alkalmazni. Ügyelni kell arra, hogy a kiemelkedő szerszámmag ne súrolja végig az egész szerszámüreget és a töltőteret.



A sajtológépek kidobó rúdja az asztal közepén helyezkedik el és külön hidraulikus henger működteti.

### Vezetőcsap (vezetőoszlop), vezetőpersely

A vezetőcsap és a vezetőpersely a szerszám alsó és felső részének pontos találkozását biztosítják. Mindkettő edzett és köszörült szerszámelem. Tipizálva vannak és ez által sorozatban előregyárthatók ill. megvásárolhatók.



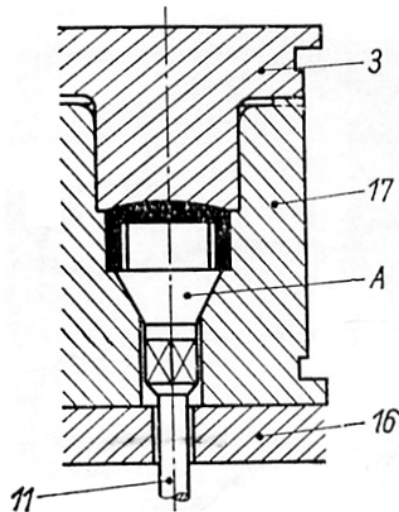
### Menetes munkadarabok szerszámjai

A belső menetet a munkadarabban, a szerszámba helyeztet menetorsószerű betét alakítja ki.

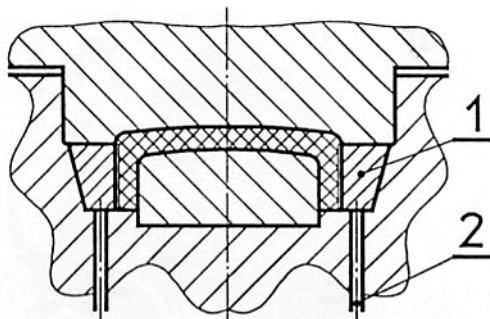
Legtöbbször a menetorsós betétek a munkadarabbal együtt kerülnek ki a szerszámából és kézzel vagy lecsavaró készülékkel történik a kicsavarásuk.

A kicsavarást célszerű a következődarabok bakelizálódási ideje alatt elvégezni, ezért több készlet menetes orsóra van szükség.





Külső menet kialakítása is hasonlóan történik csak ekkor menetes gyűrűt helyeznek a szerszámba.

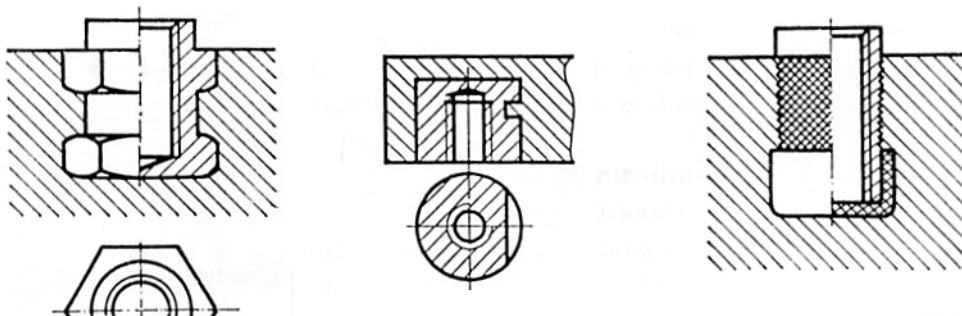


A menetes ordók ill. gyűrűk fészket, a gyors kiemelés érdekében kúposra szokták készíteni.

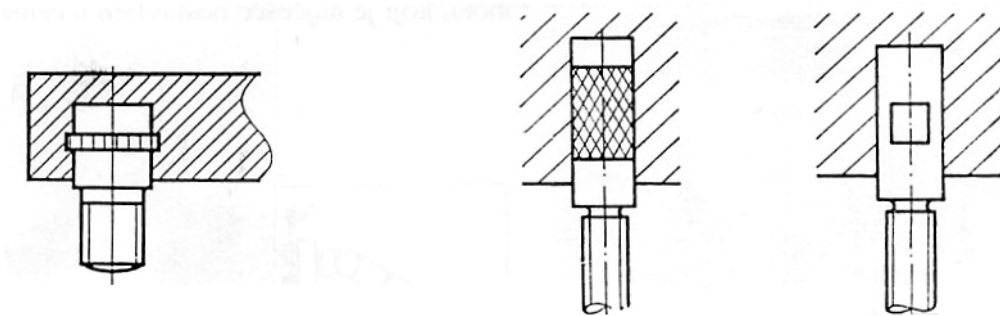
### Fémbetétek műanyag darabokban

Esetenként a műanyag alkatrészekben fémbetétek helyezkednek el. Leggyakoribbak a menetes fémbetétek: anyák és csavarok.

Az csavaranyákat a szerszámba elhelyezett menetes orsóra csavarva szokták a munkadarabokba besajtolni.

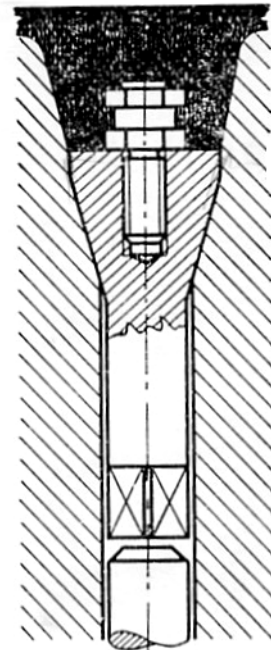


Menetes orsók rögzítését szemlélteti az alábbi ábra.



Akár anyát, akár orsót kell a műanyagdarabba besajtolni, gondoskodni kell arról, hogy azok a szerszámban kellő biztonsággal üljenek.

A belső gallért H8/h7 illesztéssel szokták a fészekhez illeszteni.

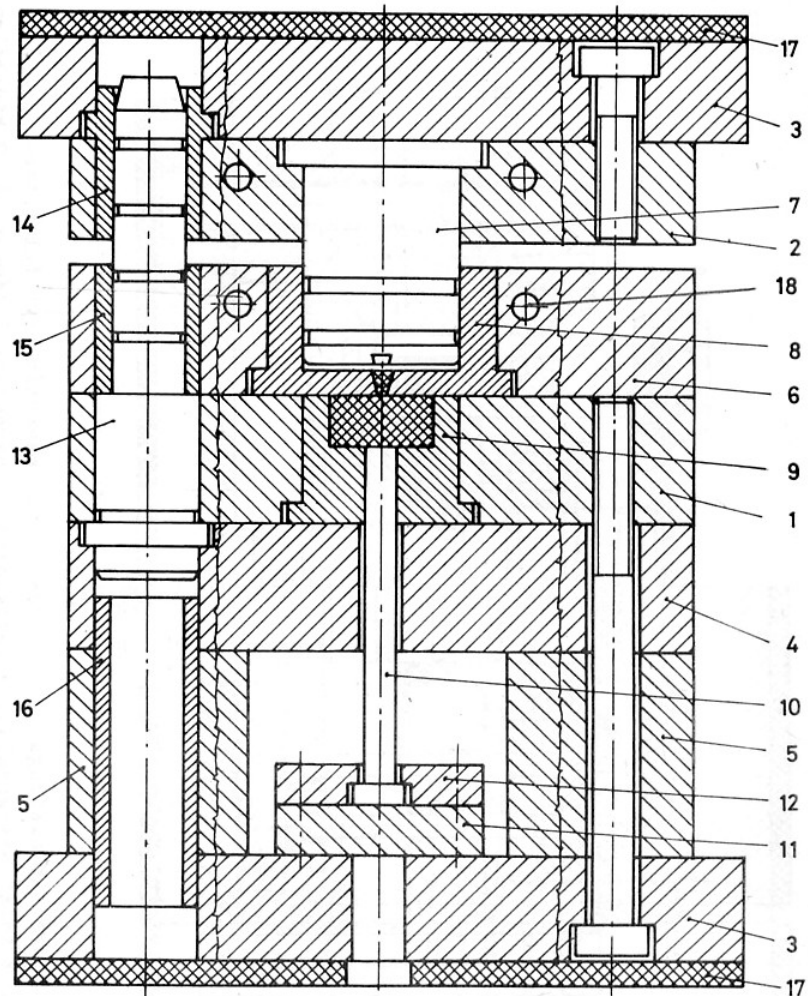


### **A szerszám fűtése**

A fűtőrendszernek pótolnia kell a szerszám hőszigetelése, a hővezetés okozta hővesztéseket és a bakelizáláshoz szükséges hőmennyiséget. A szerszámok fűtése legtöbbször elektromos fűtőtestekkel (fűtőpatronokkal) történik, amelyeket a szerszám részeibe kialakított furatokba helyeznek el vagy esetenként a fűtőtest a szerszám oldalát öleli körül (lapfűtés, palástfűtés). A hőmérséklet szabályozást hőfokszabályozó végzi.

## 4.1.2 Fröccs-sajtoló szerszámok felépítése

- 1 szerszámlap
- 2 dugattyú-tartólap
- 3 felfogólap
- 4 párnalap
- 5 támasz
- 6 hengertartó-lap
- 7 fröccsdugattyú
- 8 henger
- 9 csésze
- 10 kidobó
- 11, 12 kidobólap
- 13 vezetőoszlop
- 14 vezetőhüvely
- 15 vezetőpersely
- 16 illesztőhüvely
- 17 hőszigetelő lemez
- 18 fűtőtest



### Töltőtér

A hengerben (8) van kialakítva a töltőtér, amely a sajtópor befogására szolgál. Alakja legtöbbször hengeres (legolcsóbb ill. legkönnyebben gyártható). A töltőtér kialakításánál a javasolt átmérő és a magasság aránya:

$$h = (1,5 \dots 3) \cdot d$$

A töltőtér térfogatának a meghatározása:

A munkadarab-térfogat és a beömlőcsatornák térfogatának összegét szorozzuk meg a sajtópor térfogattényezőjével.

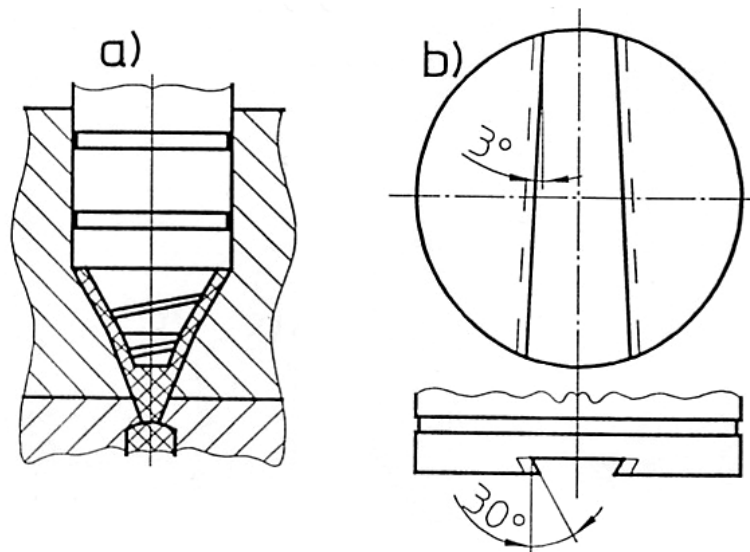
Az előkamra átmérőjét ellenőrizni kell a sajtológép teljesítménye szempontjából is.

## Dugattyú

Fontos a megfelelő rés kiválasztása az előkamra és a dugattyú között. Leggyakrabban a dugattyút a hideg előkamra méretéhez illesztik mozgó illesztéssel, és a dugattyúra hornyokat esztergálnak. Az első egy-két nyomás után a hornyok megtelnek műanyaggal és megkeményedve ezek megfelelő „gallért” képeznek.

Egyes szerszámtípusoknál kívánatos, hogy a dugattyú kiemelje a csatornából a maradék csutkát. Két megoldás terjedt el:

- kúpos menetben végződő dugattyú, amelynél a csutka eltávolítása lecsavarással történik.
- fecskefarkas horony kialakítása a dugattyú homloklfelületén. A csutka eltávolítás a itt leütéssel történik.



## Beömlőcsatorna és a gát

Egymunkahelyes szerszámoknál a beömlőcsatorna közvetlenül a formaüregbe torkollik.

Többmunkahelyes szerszámoknál a beömlőcsatornából a műanyag az elosztócsatornákon át jut el formaüregekbe.

Az elosztócsatornák a fröccs-sajtoló szerszámok legkényesebb részei. Méretezésüknél ellentétes kívánalmak jelentkeznek:

- a csatornák hossza legyen minél rövidebb
- az anyag folyása szempontjából jó, ha a keresztmetszet minél nagyobb
- anyagveszteség szempontjából jó, ha a keresztmetszet minél kisebb.

A keresztmetszet alakja lehet kör (ideális), trapéz vagy félkör.

A csatornák végén van a gát, melynek keresztmetszete kb. egyharmada a csatornák keresztmetszetének.