

# Technológiai vizsgálatok

## 1.

# Technológiai vizsgálatok

A technológiai vizsgálatok (próbák) célja az anyag adott technológiára való alkalmasságának meghatározása.

# A technológiai vizsgálatok jellemzői

A vizsgálatok bizonyos technológiákat modelleznek.

Jellemző rájuk, hogy a vizsgálat során az erőt legtöbbször nem mérjük, csupán azt határozzuk meg, hogy a vizsgált anyag az adott technológiának megfelel-e.

A vizsgálatokkal meghatározott mérőszámok nem általánosíthatók, azok csak az adott fajtájú vizsgálatra vonatkoznak.

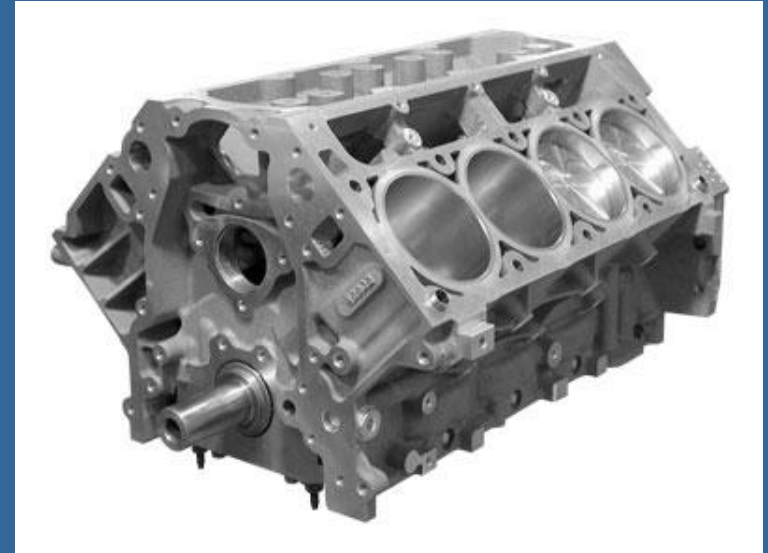
A vizsgálatokra vonatkozó előírásokat szabványok tartalmazzák.



# A technológiai vizsgálatok fajtái:

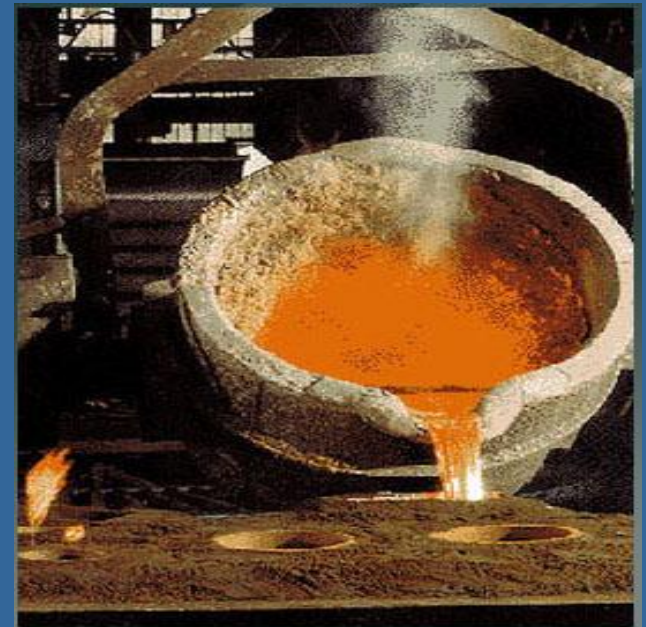
- önthetőségi vizsgálatok
- forgácsolhatósági vizsgálatok
- hegeszthetőségi vizsgálatok
- alakíthatósági vizsgálatok
- edzhetőségi vizsgálatok

# 1. Önthetőségi vizsgálatok



# A fémek öntésének alapjai

- Az öntés során az olvadt fémet egy célszerűen kialakított üregbe, a formába öntik.
- A megdermedt öntvény alakját, méretét a forma határozza meg.



# Önthetőség




- Önthetőségen a megolvadt fém formakitöltő-képességét értjük.
- Öntés szempontjából kedvező tulajdonságok:
  - Alacsony öntési hőmérséklet
  - Kis dermedési hőköz
  - Lehűléskor kis zsugorodás
  - Megömlesztve hígfolyósak
  - Olvadt állapotban nem nyelnek el sok gázt
  - Öntés után is kedvező tulajdonságok
  - A dermedés során szabályozható szövetszerkezet



# Alacsony öntési hőmérséklet

Előnyös, ha a fém teljes tömegében alacsony hőmérsékleten olvad és dermed .

Az alacsony öntési hőmérséklet előnyei:

-  Kisebb energia kell a fém felhevítéshez.
-  Kisebb lesz a kiöntött darab zsugorodása.
-  Kisebbek lesznek a zsugorodási feszültségek.





# Dermedési hőköz

**Dermedési hőköz:**

**A likvidusz és szolidusz közötti távolság**

*Kék vonal: szolidusz*

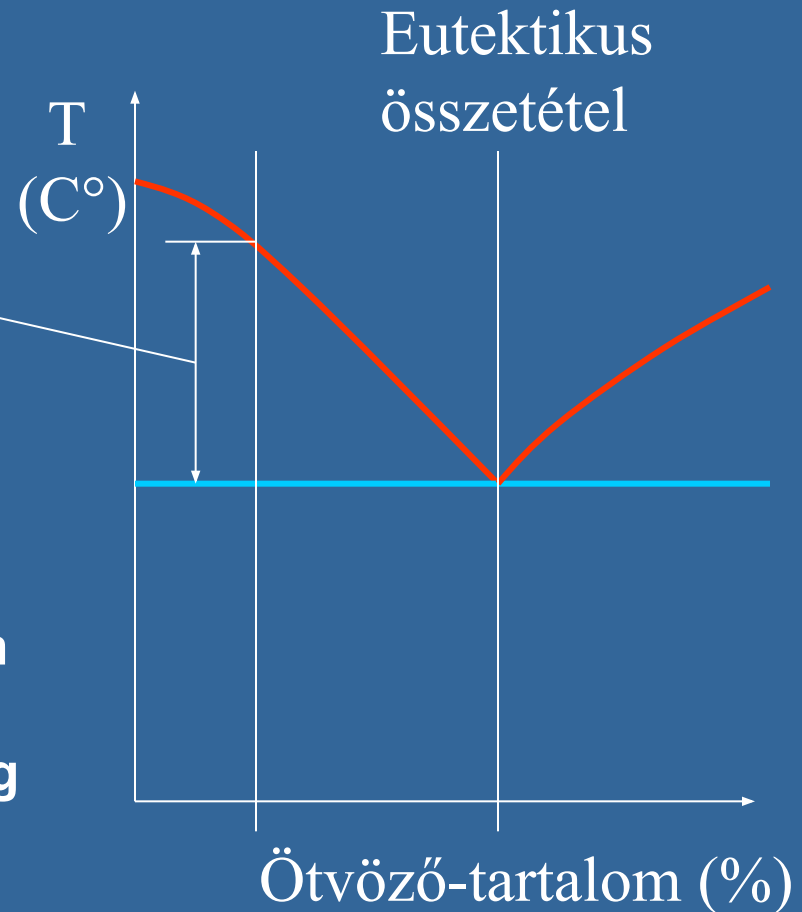
*Piros vonal: likvidusz*

**A szolidusz alatti hőmérsékleten az anyag teljesen szilárd.**

**Szolidusz és likvidusz között olvadt és szilárd részek egyszerre vannak jelen (mint a 0 C°-os, jeges víz).**

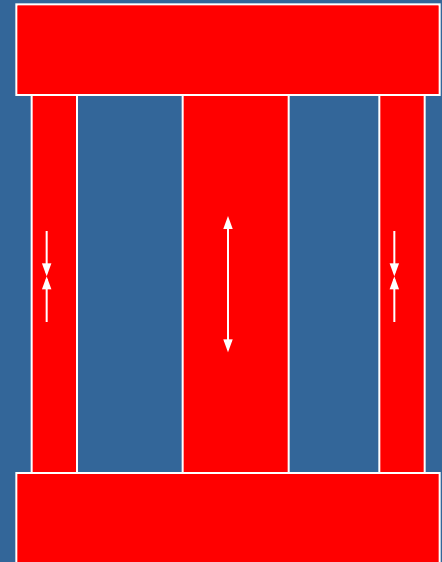
**Likvidusz feletti hőmérsékleten az anyag teljes mértékben folyékony.**

**Az öntési hőmérsékletnek a likvidusz fölött kell lennie.**



# Szilárd állapotban bekövetkező zsugorodások

- Az öntvény különböző részei eltérő sebességgel hűlnek, ezért átmeneti méretkülönbségek lépnek fel, amelyek zsugorodási feszültségeket okoznak.
- A zsugorodási feszültségek függenek az öntvény alakjától is.



# Hígfolyósság



A hígfolyós fém jobban önthető, mint a vastagon folyós, mivel a hígfolyós fém pontosabban és gyorsabban kitölti a formát, a vékonyabb résekbe is könnyebben bejut, így bonyolultabb alakú darabok önthetők.



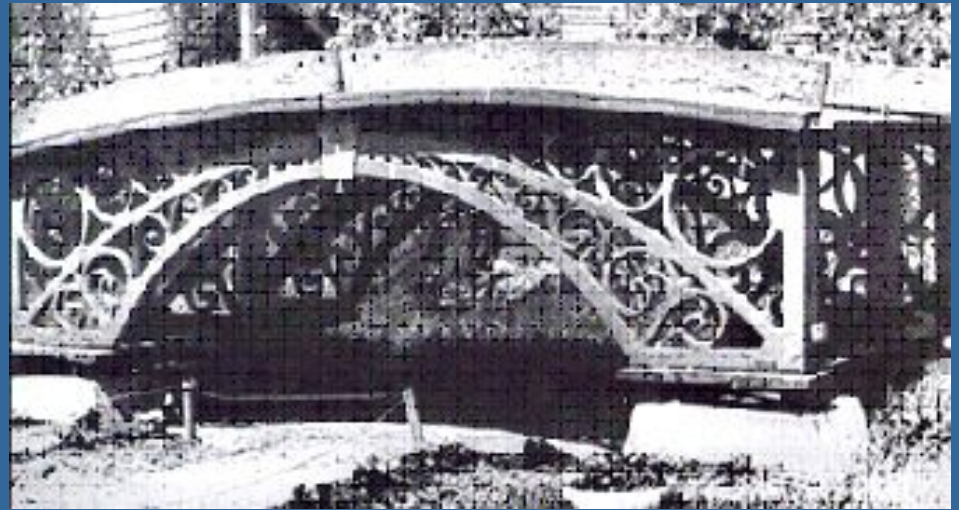
# A fém olvadt állapotban nem nyelhet el sok gázt

- Az olvadt fémben oldódnak a vele érintkező gázok (nitrogén, oxigén), melyek szennyezik a fémet, dermedéskor zárványokat alkotnak.
- Ezért fontos, hogy az olvadt fém ne nyeljen el sok gázt.



# Öntés után is kedvező tulajdonságok

- Szívósság
- Szilárdság
- Keménység



Cylinder Head  
AlSi7Cu - SAE No 306  
Weight: 11.2kg



V 8 - Engine Block  
AlSi17Cu4 - AA No 390  
Weight: 36 kg



Rear Axle Suspension Part  
AlSi10Mg - SAE No309  
Weight: 7,9kg

Wheel  
AlSi12(Mg) - SAE No321  
Weight: 8,2kg



# Szövetszerkezet

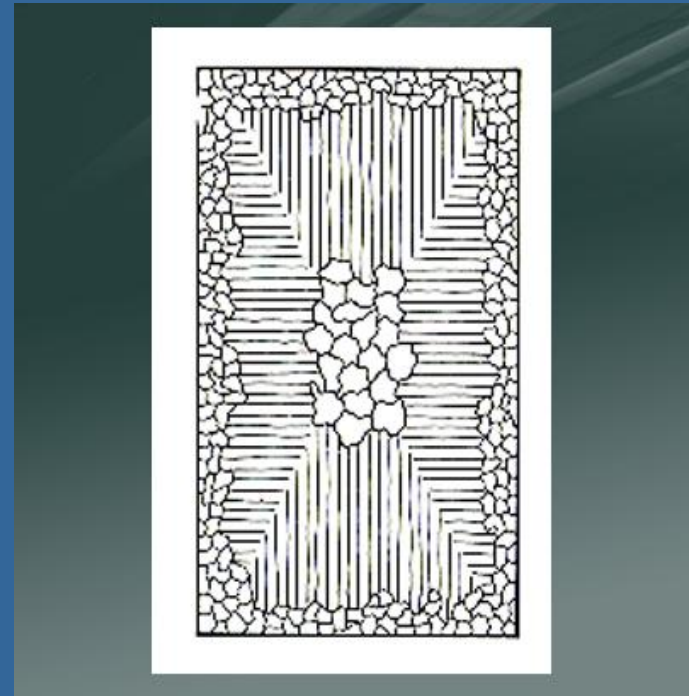
- Dermedés során a külső rétegek gyorsabban hűlnek, mint a mag.
- Vastagabb falú daraboknál a kéreg gyorsabban hűl, finom szemcseszerkezet jön létre. Befelé haladva egyre durvább a szemcseszerkezet, mivel a belső rétegek lassabban hűltek ki. A kristallitoknak itt több idejük volt a növekedésre.

[Tovább...](#)

# Dermedés utáni inhomogén szövetszerkezet:



Az öntött acéltuskó metszetein jól megfigyelhető az inhomogén szövetszerkezet.

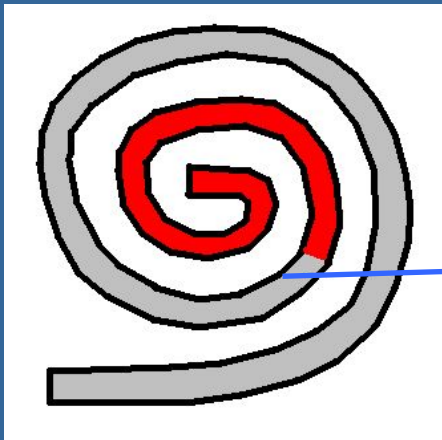


A külső rétegek gyorsabban hűltek, így ott finomabb a szemcseszerkezet.



# Önthetőségi vizsgálat: Courthy kokilla

- A Courthy kokilla egy kifelé spirálisan bővülő forma, amelynek a közepébe öntik bele a megolvadt fémet.
- A formába beöntik az anyagot, lehűlés után ellenőrzik: - a formakitöltés hosszát,  
- az öntvény zsugorodását.  
(öntvény és forma méretének összehasonlítása)

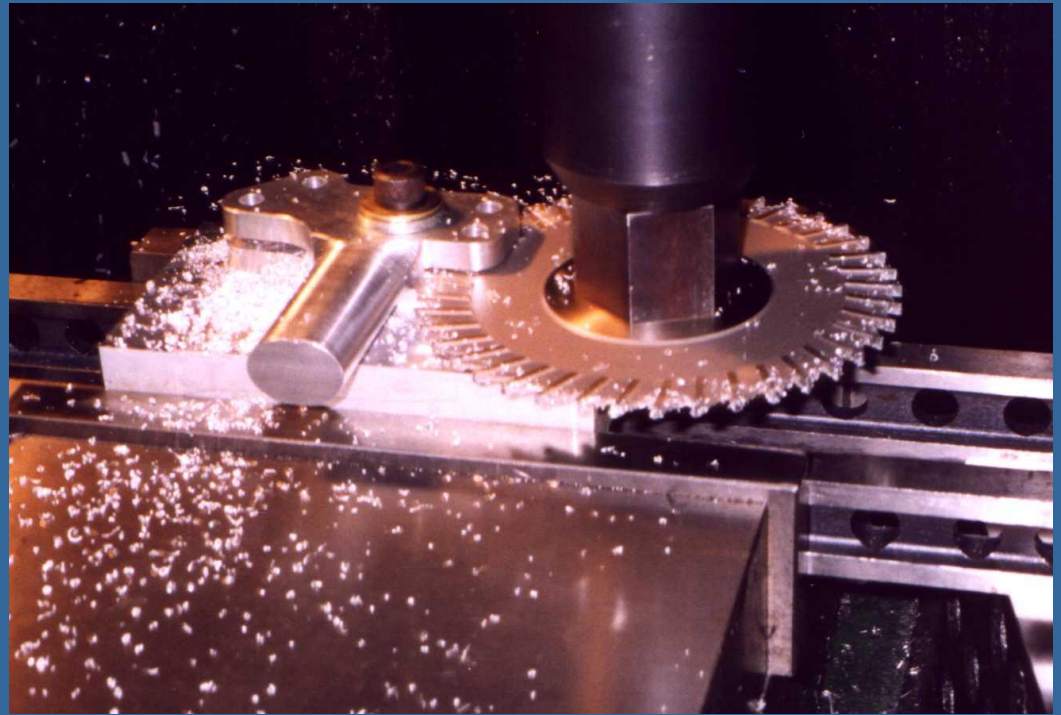


Beömlő csonk

Formakitöltés hossza



## 2. Forgácsolhatósági vizsgálatok



# Forgácsolhatóság (megmunkálhatóság)

A megmunkálhatóságot az anyag jellemzőin kívül a forgácsleválasztás körülményei is meghatározzák.

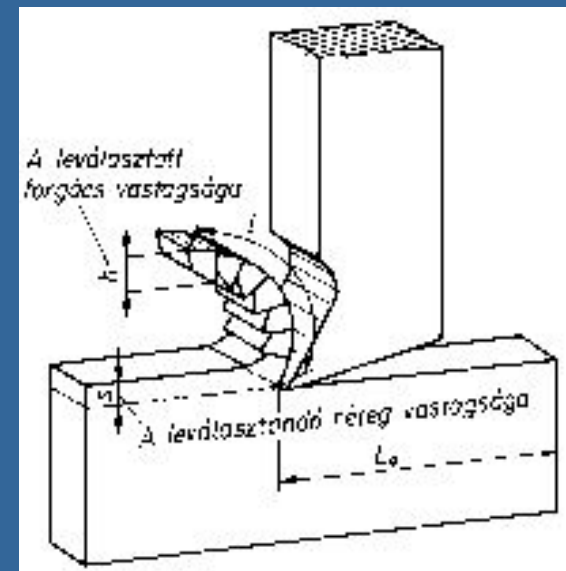
Az anyagok megmunkálhatóságát szabványos szerszámokkal, kísérleti forgácsolással határozzák meg.

# Forgácsolhatóság

A forgácsolhatóságot jellemző tényezők:

- a munkadarab anyaga, szemcseszerkezete,
- a munkadarab felületi minősége,
- a forgácsolóerő, a forgácsolósebesség,
- a forgácsolási hőmérséklet,
- a szerszám anyaga, alakja,
- a forgács alakja, terjedelme.

[Bővebben...](#)



# Az anyagjellemzők és a forgácsolhatóság kapcsolata

- A nagy szilárdság, keménység a forgácsolhatóságot rontja.
- Nagy fajlagos nyúlás a forgácsolhatóságot javítja, ha a szilárdság nem túl alacsony.
- Az alakítási keményedésre való hajlam a forgácsolhatóságot rontja.

Tovább...

# Az acélok forgácsolhatósága



**Kedvezően forgácsolható acélok:**

- **Automata acélok:**  
Kén, foszfor, ólom és tellúr ötvözéssel javítják a forgácsolhatóságot.
- **Jól forgácsolható acélok:**  
A dezoxidáció során a forgácsolhatóságot javító zárványok keletkeznek (képlékeny szilikátok, mangánszulfid, stb.), amelyek kenőhatást fejtenek ki.

[Tovább...](#)

# A forgácsolhatóság javítása

A zárványok, illetve a szennyezők általában károsak, mivel rontják az anyag szilárdságát, (A zárványok feszültséggyűjtő helyek, a szennyezők torzítják a rácsszerkezetet és feszültséget okoznak), emiatt azonban elősegítik a forgácsleválást, forgácstörést, javítva a forgácsolhatóságot. Forgácsoláskor tehát bizonyos mennyiségben hasznosak.

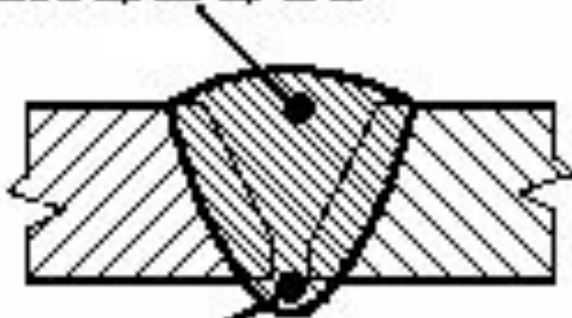


# 3. Hegeszthetőségi vizsgálatok

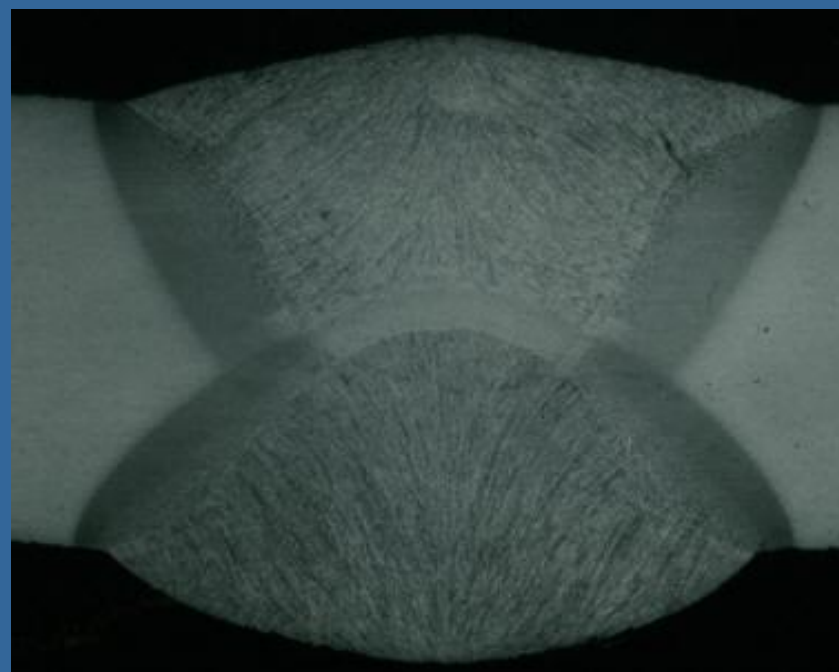
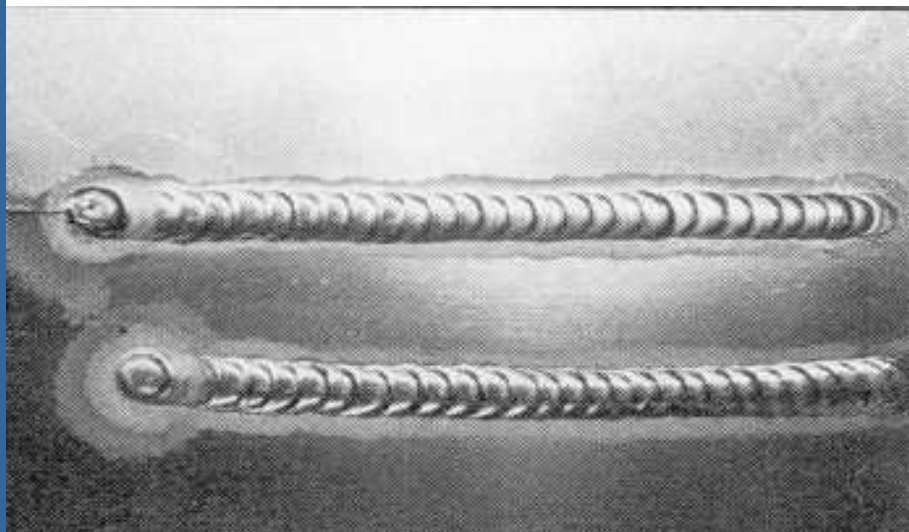


# Hegesztési varrat

**Varratdudor**

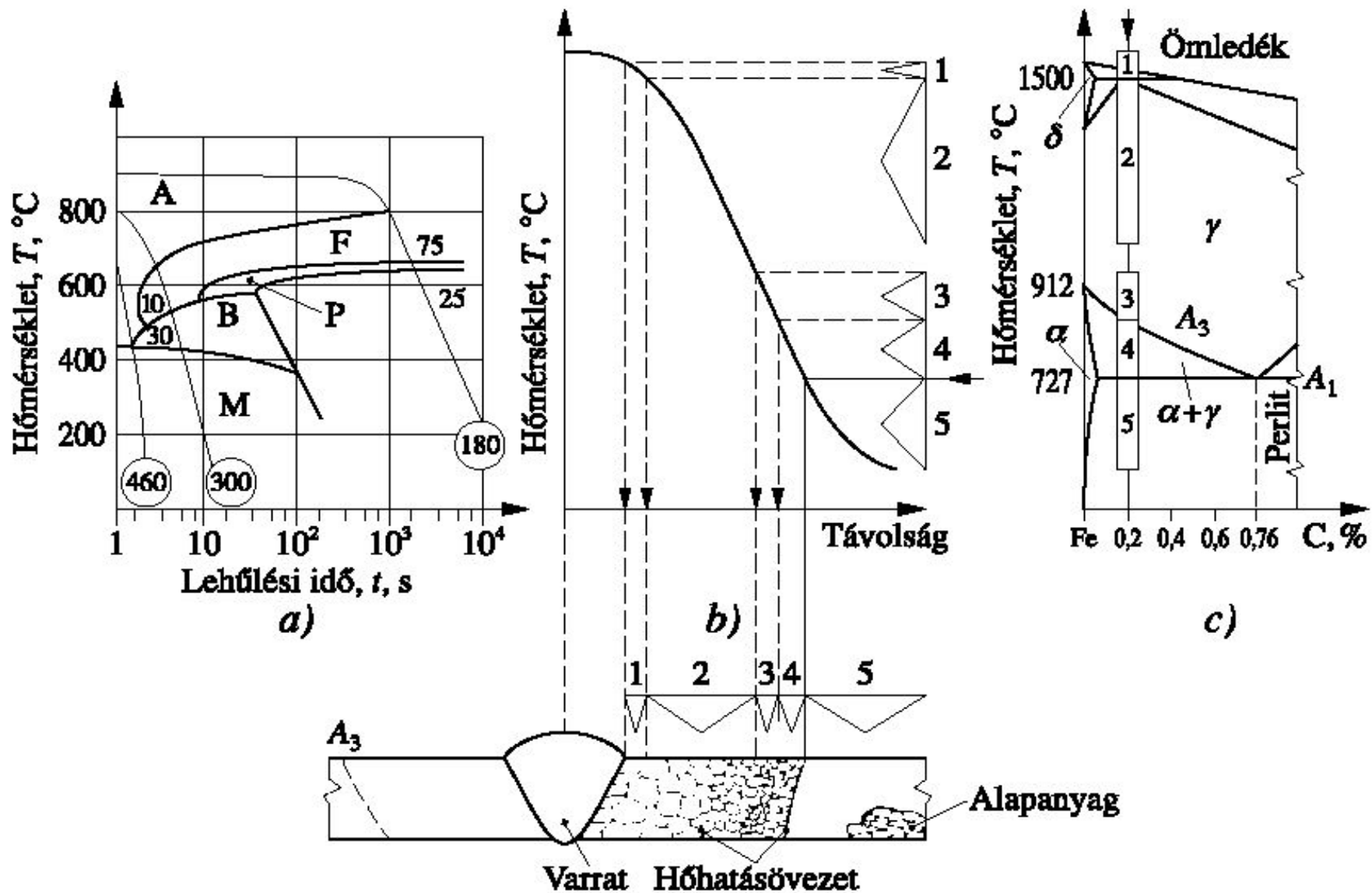


**Varratgyök**





# Átalakulási folyamatok



# A varrat fontos tulajdonságai:

- szilárdság
- szívósság
- repedésérzékenység
- anyagfolytonosság



# A hegeszthetőség fogalma

- A fémek hegeszthetősége a hegesztési technológiától függő alkalmasság megfelelő hegesztett kötés létrehozására.
- A hegeszthetőség komplex tulajdonság, amely több tényezőtől függ.

# A hegeszthetőséget befolyásoló tényezők:

- az alapanyag és hegesztőanyag összetétele,
- a hegesztendő szerkezet kialakítása, mérete,
- a hegesztés környezete / körülményei,
- a hegesztési technológia,
- a várható igénybevétel.



# Próbahegesztés

- A hegeszthetőség megállapításához próbahegesztést végeznek.
- A próbatestet úgy hegesztik, mint a tényleges munka során készített darabot.

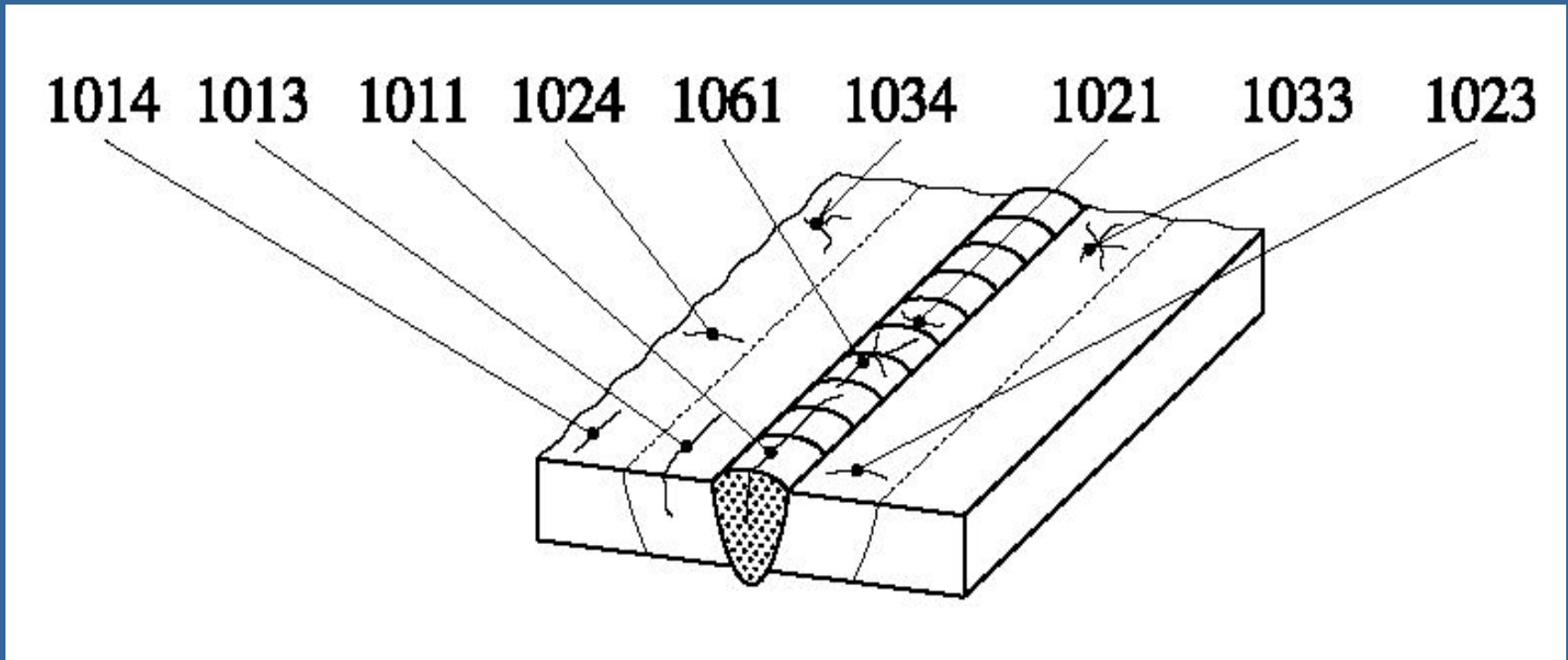


# A hegesztett kötések minősítése

- Hegesztési hibák keresése:
  - varrat: repedések, üregek és zárványok, összeolvadási hibák és méret hibák,
  - szerkezet: alak- és méreteltérések,
  - egyéb hibák.
- Vizsgálatok:
  - roncsolásos,
  - roncsolásmentes.

# Hegesztési hibák

## Repedések



Hosszirányú repedések: 1011, 1013, 1014

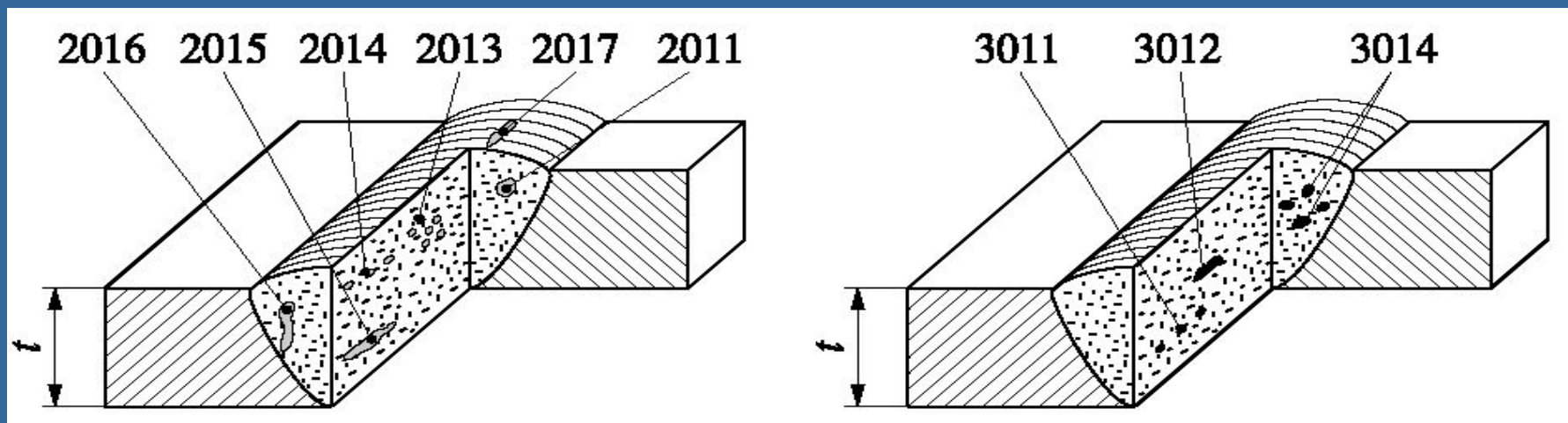
Keresztirányú repedések: 1021, 1023, 1024

Csillag alakú repedések: 1033, 1034, 1061



# Hegesztési hibák

## Üregek és zárványok



### Üregek:

- gázpórus (2011),
- helyi porozitás (2013),
- soros gáporozitás (2014)
- megnyúlt gázzárványok (2015, 2016, 2017)

### Salakzárványok:

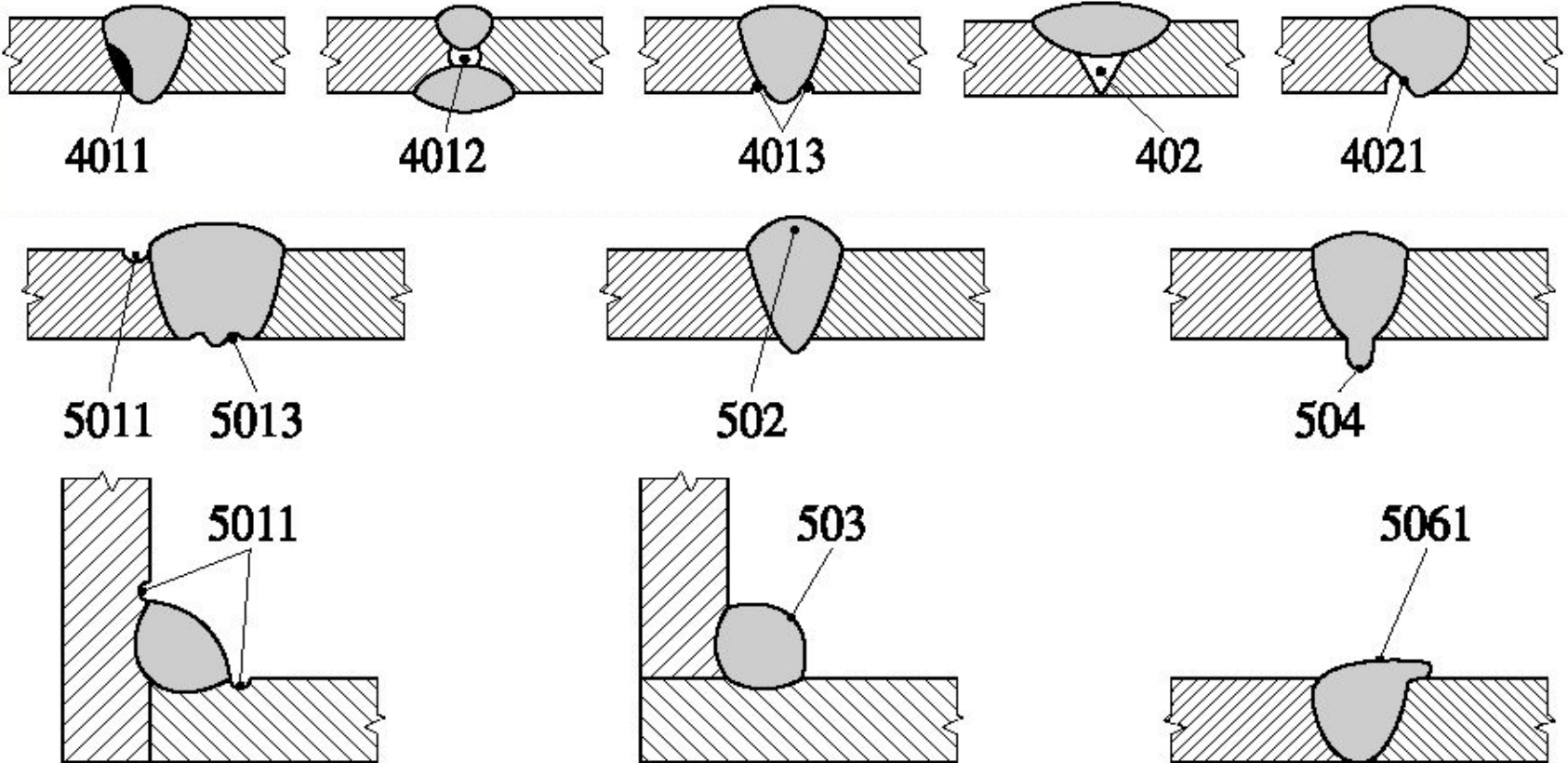
- soros (3011),
- különálló (3012),
- halmazt alkotó (3014)





# Hegesztési hibák

## Összeolvadási- és méret hibák



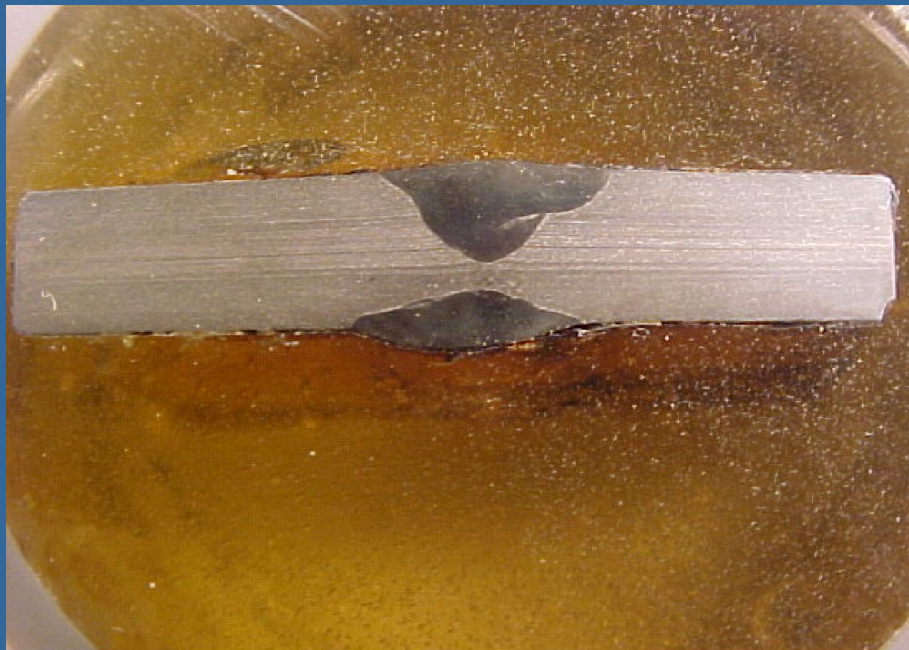
# A hegeszthetőség megállapításához elvégzendő vizsgálatok:

- **Szemrevételezés**
- **Makroszkópos és mikroszkópos vizsgálat**
- **Szakítóvizsgálat**
- **Hajlító vizsgálat**
- **Ütővizsgálat**
- **Keménységmérés**
- **Ultraszagos vizsgálat**
- **Röntgen vizsgálat**
- **Folyadékbehatolásos vizsgálat**

# Szemrevételezés



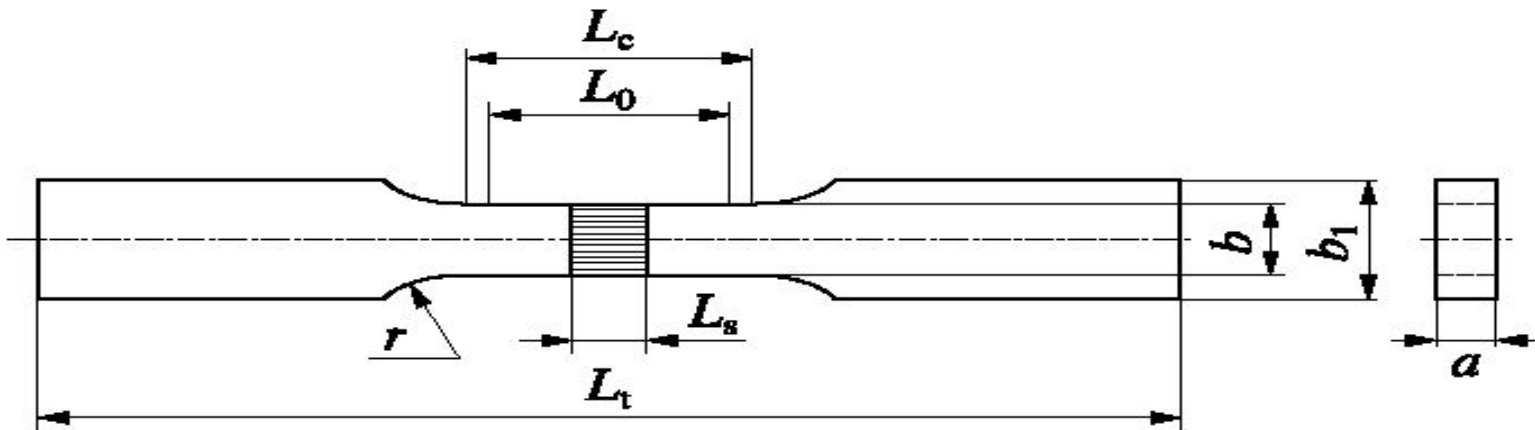
# Csiszolat makroszkópos vizsgálata



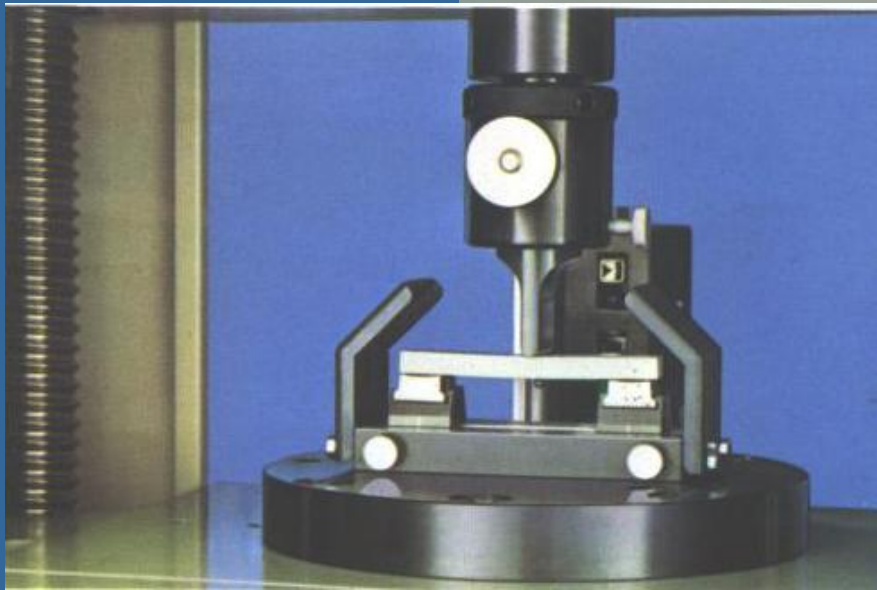
# Szakítóvizsgálat

Meg kell határozni:

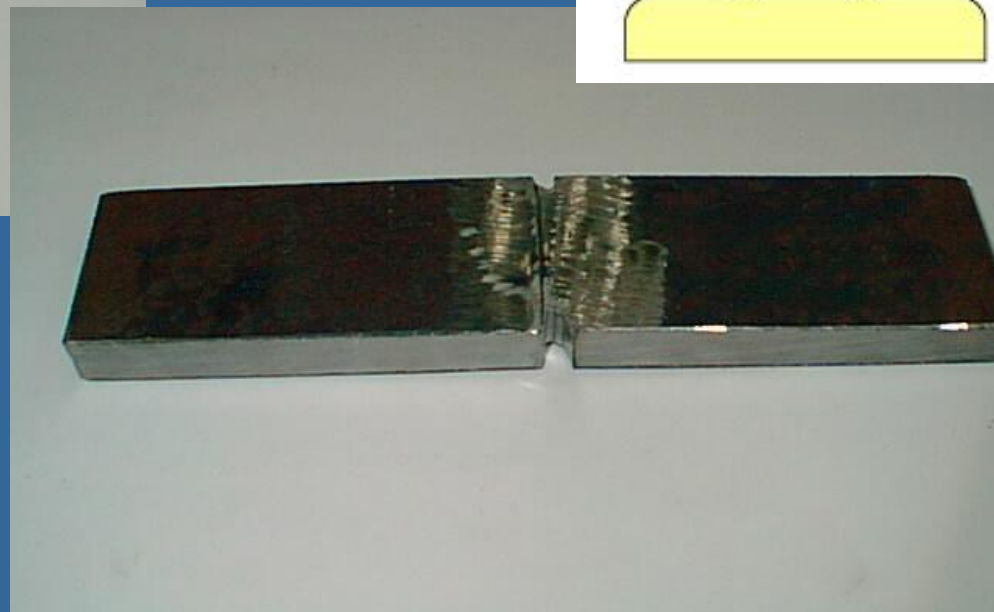
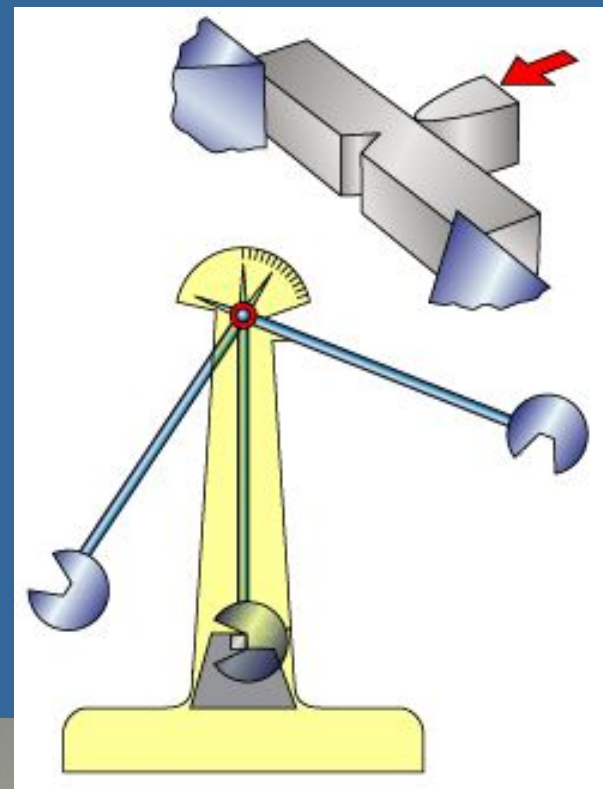
- a kötés szakítószilárdságát,
- a szakadás helyét:  
varrat, beolvadási vonal, hőhatásövezet, alapanyag



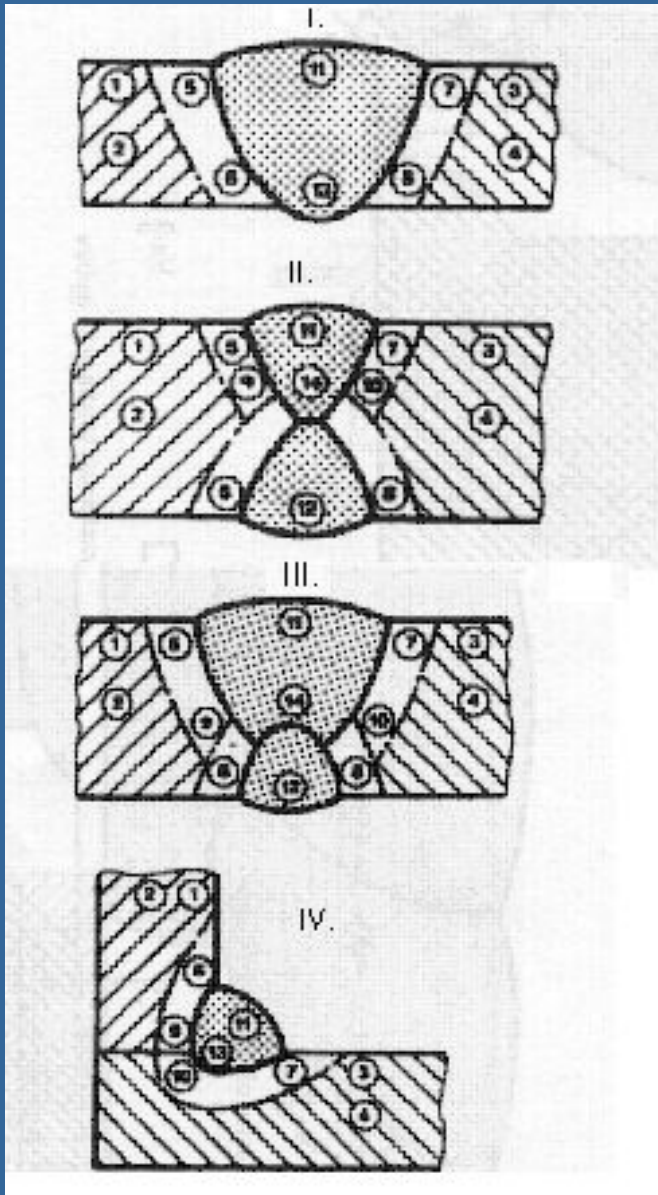
# Hajlító vizsgálat



# Ütővizsgálat



# Keménységmérés

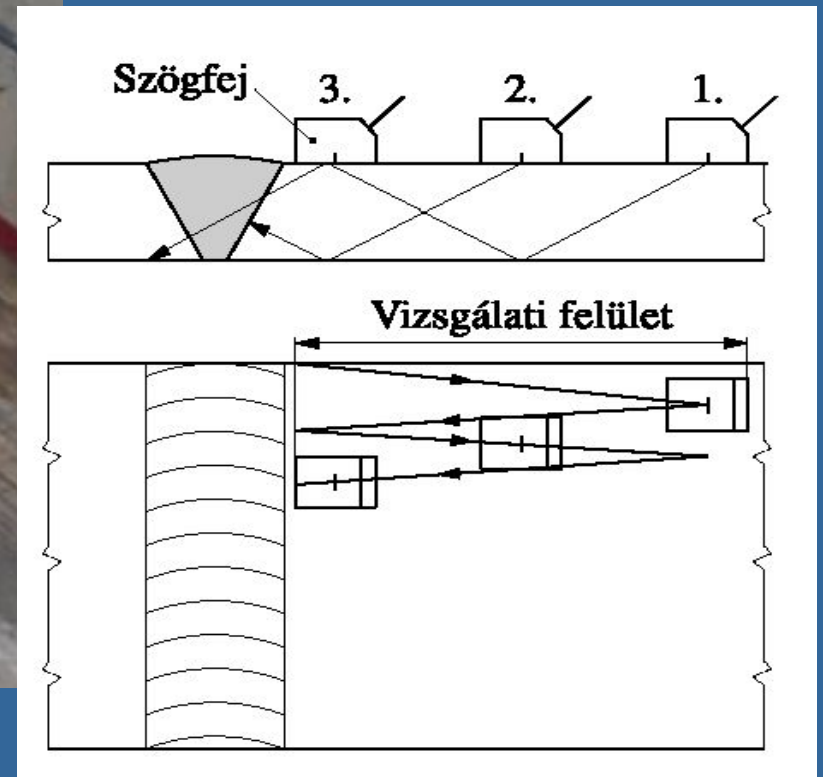


Több ponton megméri a keménységet.  
(számozott pontok)





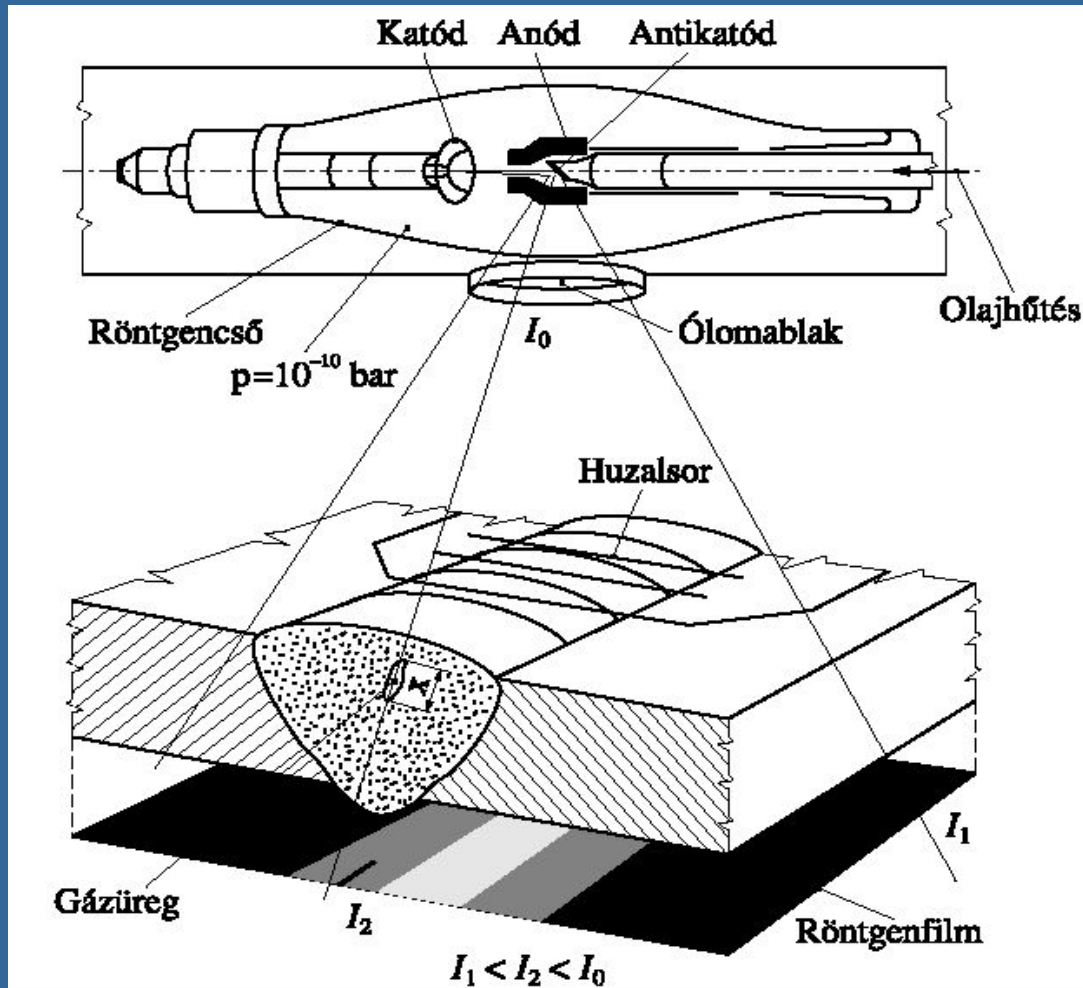
# Ultrahangos vizsgálat



(A vizsgálatról bővebben a *Roncsolásmentes vizsgálatok* leckében olvashatsz.)



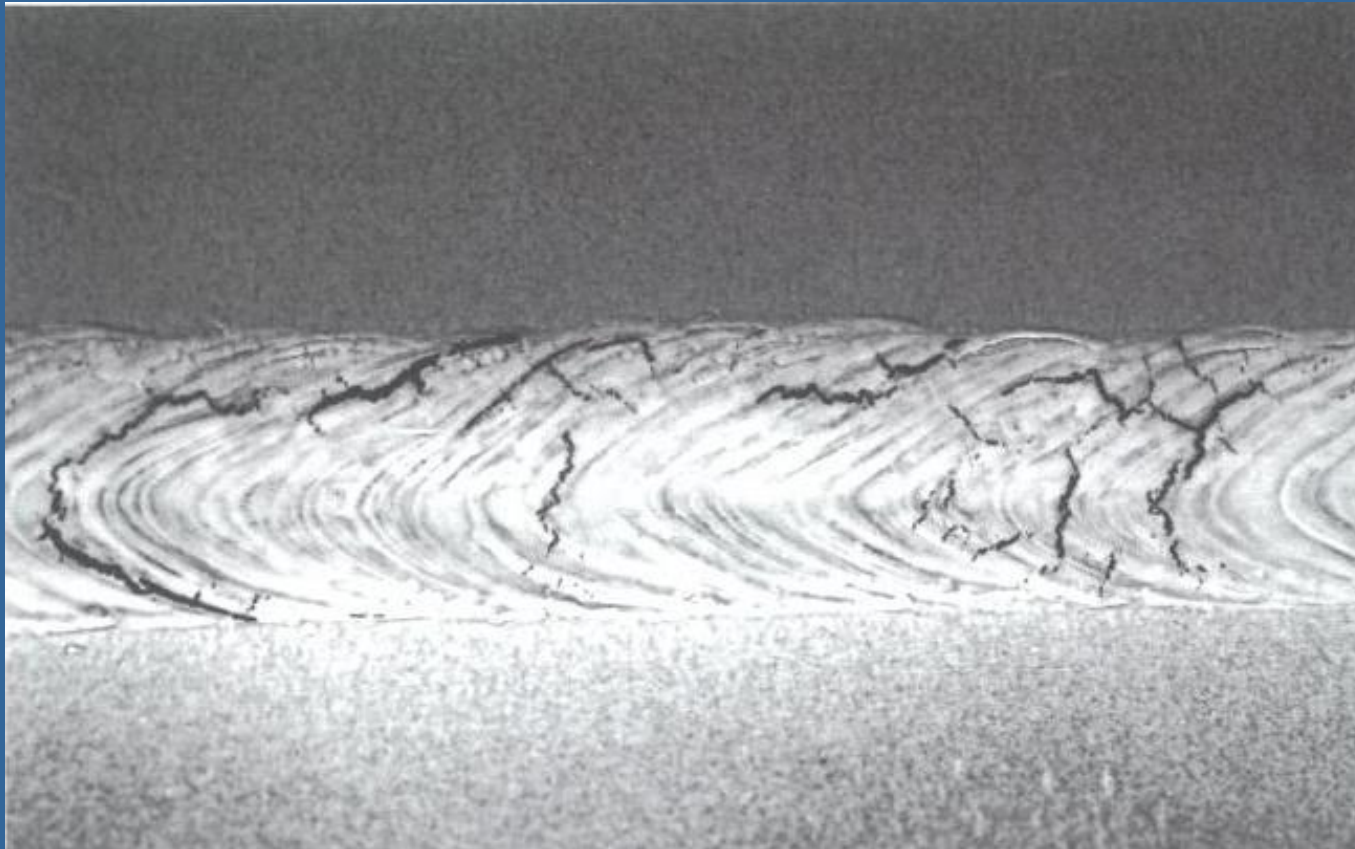
# Röntgenvizsgálat



(A vizsgálatról bővebben a *Roncsolásmentes vizsgálatok* leckében olvashatsz.)



# Folyadékbehatolási vizsgálat (penetrációs vizsgálat)



(A vizsgálatról bővebben a *Roncsolásmentes vizsgálatok* leckében olvashatsz.)



# Ellenőrző kérdések

A fémek mely tulajdonsága nem kedvező önthetőség szempontjából?

- a) Hígfolyósság olvadt állapotban.
- b) Lehűléskor nagy zsugorodás.
- c) Alacsony öntési hőmérséklet.

# Ellenőrző kérdések

Mit nem ellenőriznek a próbaöntés során?

- a) A formakitöltés hosszát.
- b) A zsugorodást.
- c) A vöröstörékenységi hajlamot.

# Ellenőrző kérdések

Mit nem figyelnek a forgácsolhatósági vizsgálat során?

- a) **A forgácsleválasztást.**
- b) Az anyag zsugorodását.
- c) A szerszámkopást.

# Ellenőrző kérdések

Melyik állítás igaz?

- a) A hegeszthetőséget csak a hegesztési technológia befolyásolja.
- b) A hegeszthetőséget csak a hegesztett anyag összetétele, szerkezete és mérete befolyásolja.
- c) A hegeszthetőséget befolyásolja a hegesztési technológia, a hegesztett anyag összetétele, mérete, szerkezete, a hegesztett szerkezet várható igénybevétele és a hegesztés egyéb körülményei is.

Helyes a válasz!





Rossz válasz!

Olvasd el még egyszer  
ezt a részt!



# Lecke vége

Ugrás a lecke elejére!

