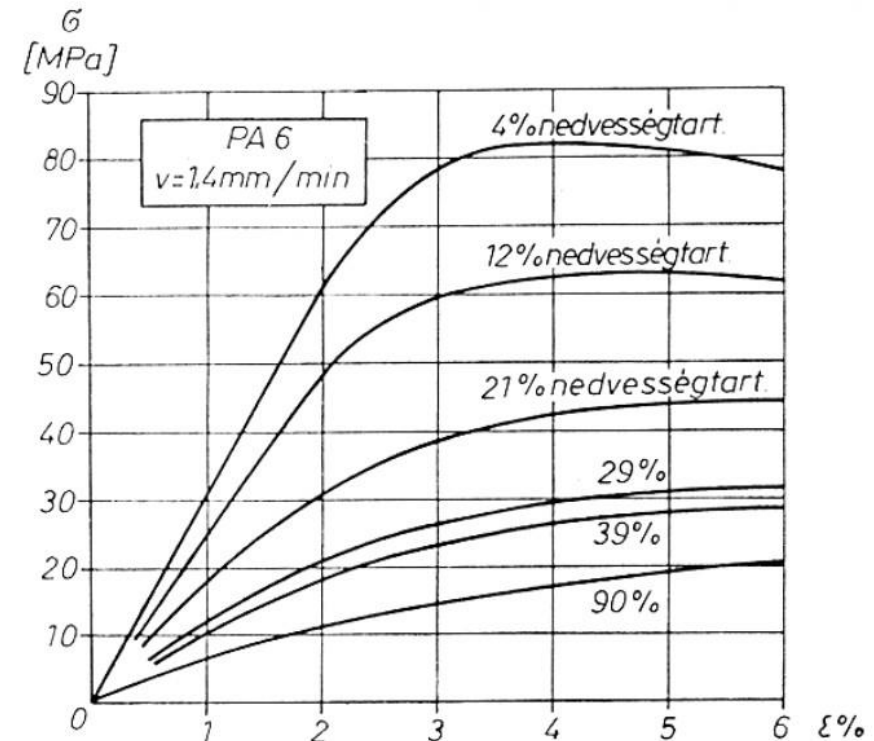


Polimertechnológia

Polimer termékek tervezése

Nedvesség hatása a polimerek tulajdonságaira

- A csak szén és hidrogént tartalmazó polimerek vízállóak.
- Oxigént és hidroxil csoportot tartalmazók jelentős mennyiségű vizet képesek felvenni (higroszkópos).
- A víz lágyító, szegmens mozgást segítő
 - Csökkenti a rugalmassági moduluszt
 - Csökkenti a szilárdságot
 - Növeli a szakadási nyúlást
 - T_g csökken
- Duzzadás miatt térfogat növelő hatású
 - Mozgó alkatrészek megszorulása
 - + tömítés
- Relaxációs folyamatokat gyorsítja, maradó alakváltozást segíti
- Ismételt nedvesség igénybevétele (felvétel-leadás) \rightarrow ridegedés

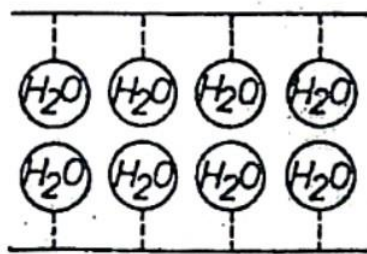


Nedvesség hatása a polimerek tulajdonságaira

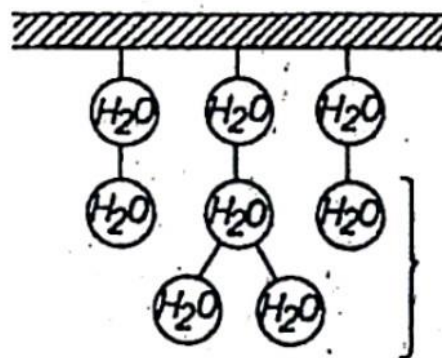
- Az amorf részek veszik fel a nedvességet.
- Vízfelvétel módja
 - Molekulaláncok poláros, hidrofil csoportjai
-OH, -COOH, -NH₂
 - Polimer molekulához kötött víz újabb vízmolekulákat köthet meg
 - Histerézissel járó folyamat



száraz



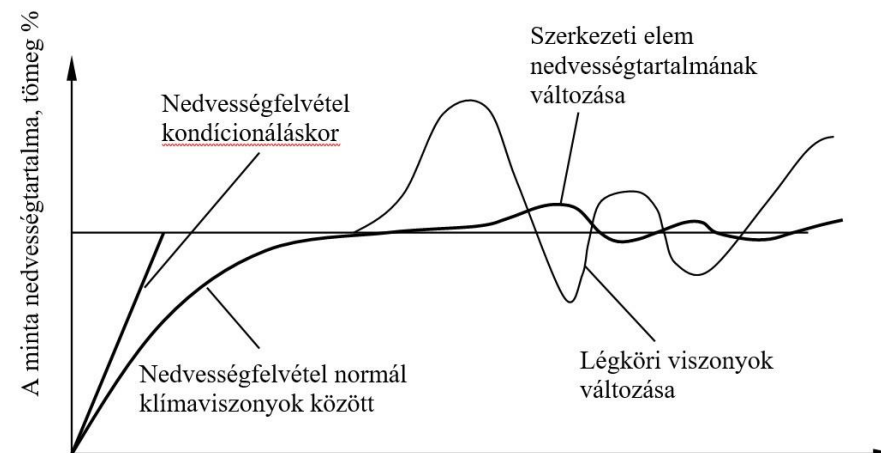
nedves



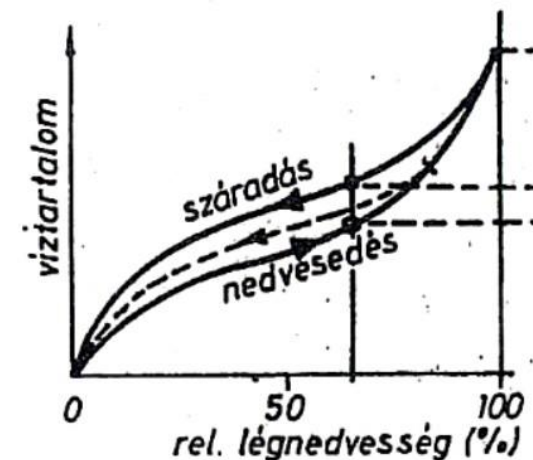
makromolekula

közvetlen

közvetett

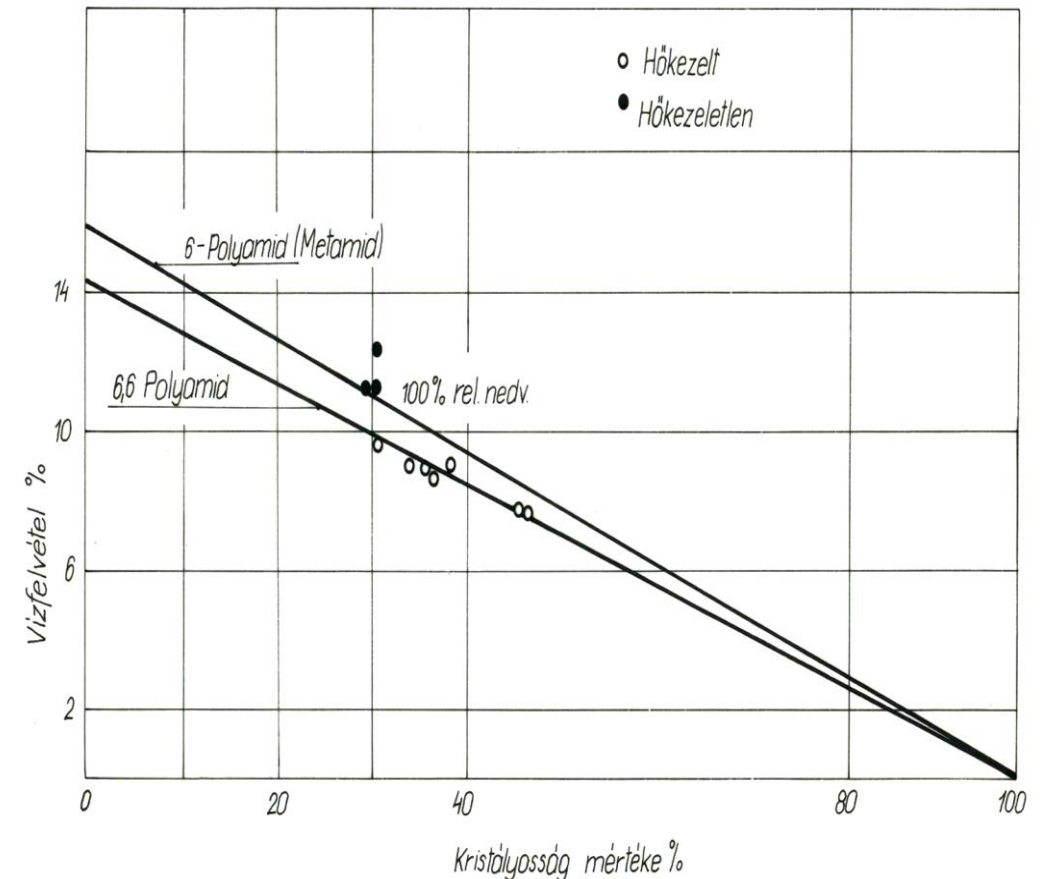


Idő



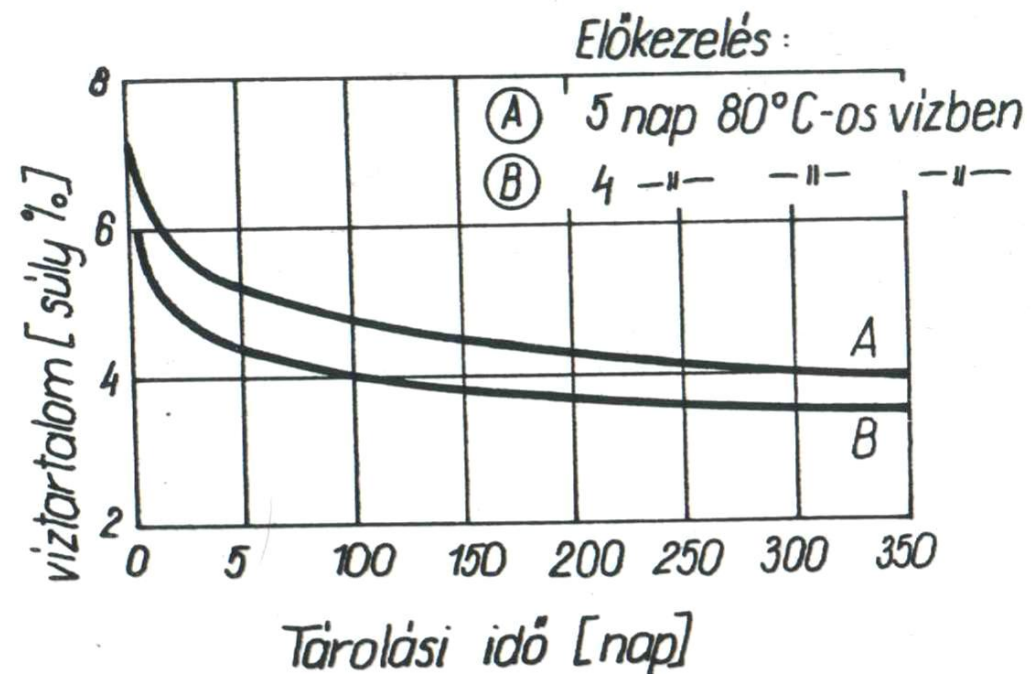
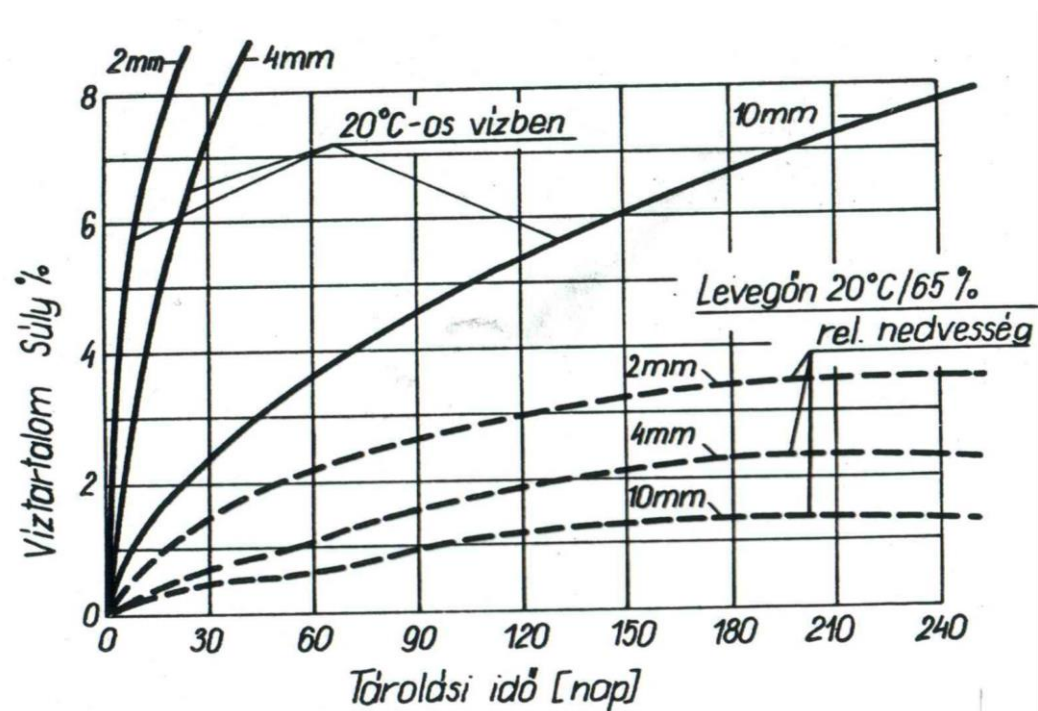
Nedvesség hatása a polimerek tulajdonságaira

- Visszamaradó nedvesség hatása a feldolgozásra
 - Csökken a nyíró viszkozitás → fröccsöntéskor túltöltés vagy habosodás
 - Romlanak a mechanikai jellemzők
 - Romlik a villamos átütési szilárdság
 - Felületi hibák keletkeznek
- Nedvszívó képesség csökken
 - Molekula tömeg nő
 - Molekulák merevsége nő
 - Kristályos rész aránya nő
 - Amorfs rész orientációja nő
 - Hőmérséklet nő



Polimerek vízfelvétele - vízleadása

- Vízfelvétel, vízleadás függ a lemezvastagságtól, vízleadó közegtől és a hőmérséklettől



Polimerek vízfelvétele - vízleadása

- A vízfelvételt két fő szempont szerint vizsgálhatjuk:
 - Kinematikai feltétel → vízfelvétel sebessége
 - Termodinamikai feltétel → egyensúlyi állapot

- Fick egyenletek

$$1. \quad I = -D \frac{\partial c}{\partial x}$$

$$2. \quad \frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial x^2}$$

kezdeti és peremfelt. $\rightarrow \frac{q}{Q} = 1.128 \frac{A}{V} \sqrt{Dt}$ - tetszőleges testre
 $\rightarrow c_t = c_{max} \frac{2.256}{s} \sqrt{Dt}$ - lemezre

D [cm²/s] – diffúziós együttható

c_t, q – t idő alatt felvett vízmennyiség

c_{max}, Q – telítődéskor felvett vízmennyiség

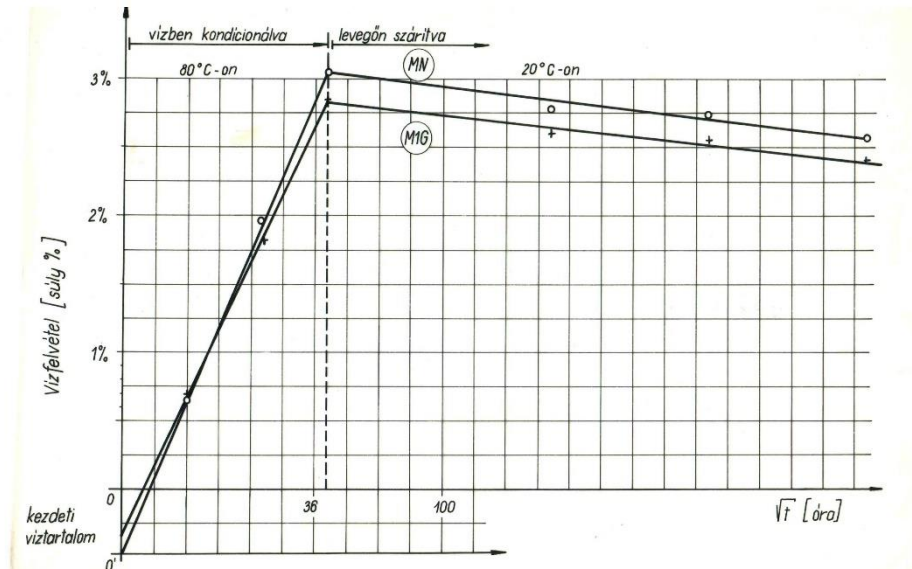
A – felület

V – térfogat

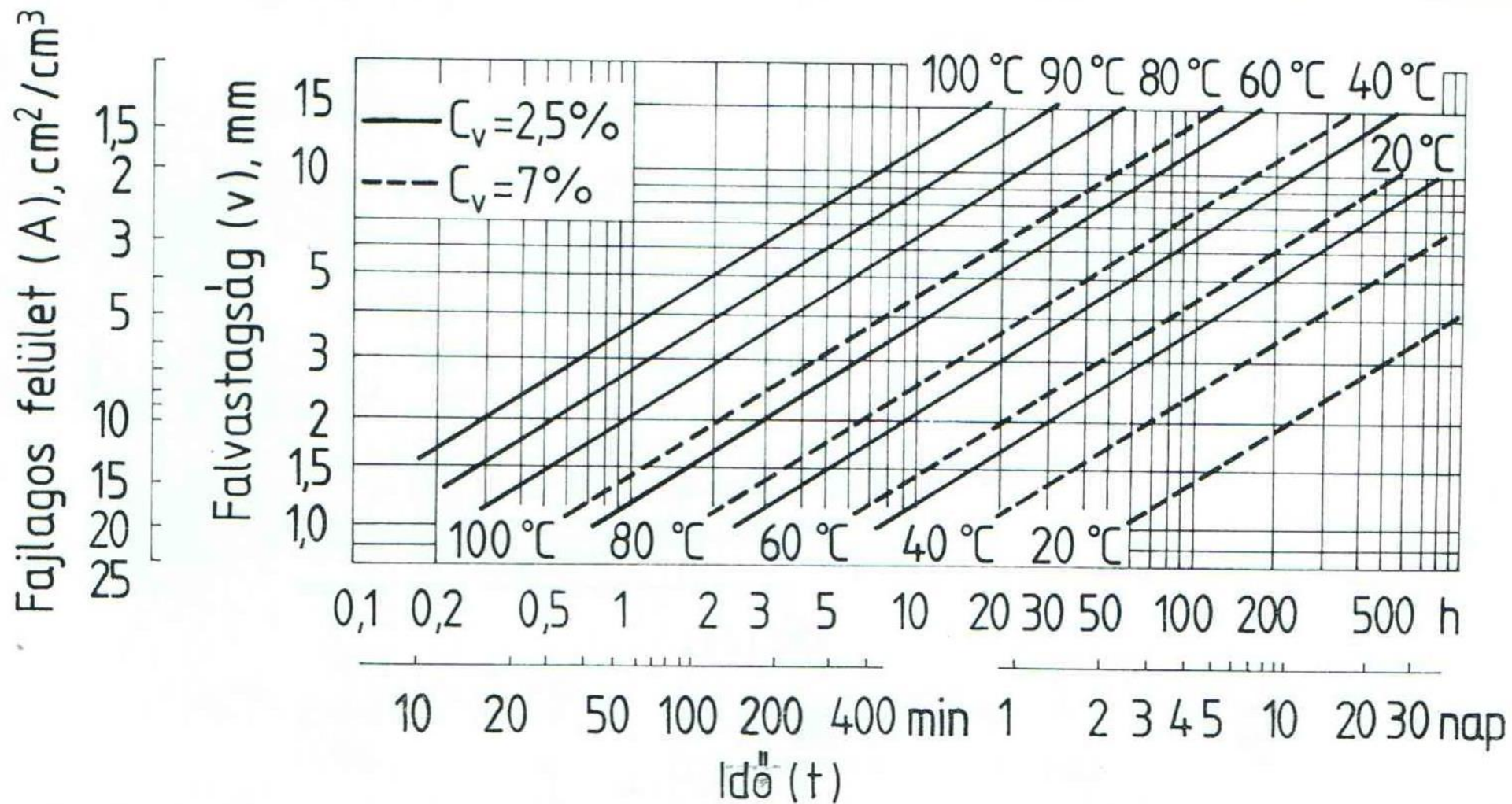
s - lemeztvastagság

Polimerek vízfelvétele - vízleadása

- D és Q (c_{\max}) kísérletileg lehet meghatározni
- $D=f(T, t, c_t)$
- $Q=f(\text{relatív légnedvesség}, T, \text{KR}\%, \text{CH}_2/\text{CONH arány})$
- Kondicionálási kísérlet hajlásszög $\sim D$



Kondicionálási monogram



Geometriai alak szerepe

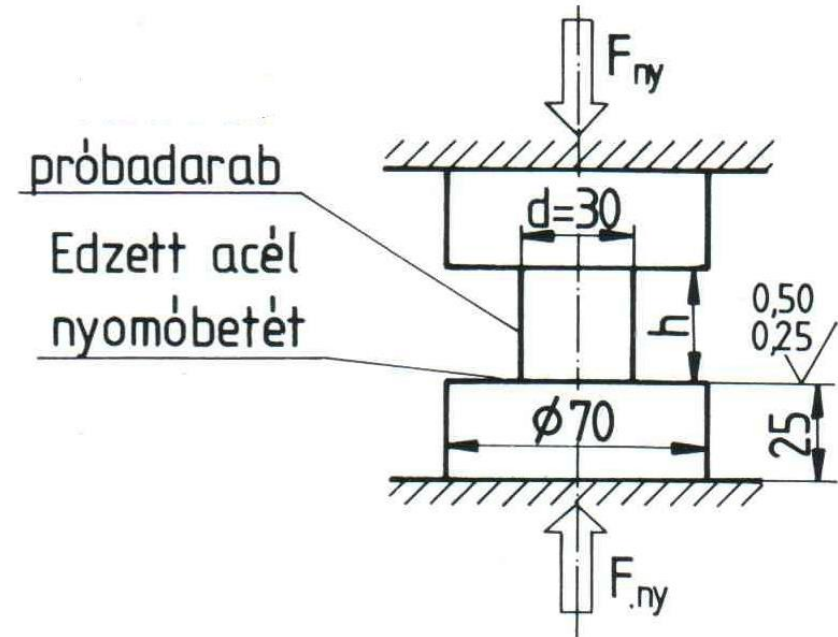
- Húzásra, nyomásra nem egyformán viselkednek.
- Nyomó igénybevételnél szilárdsági, alakváltozási és a rugalmas jellemzők függenek:
 - Szerkezeti elem alakjától
 - Felület minőségétől
 - Kenési állapottól

Geometriai alak szerepe

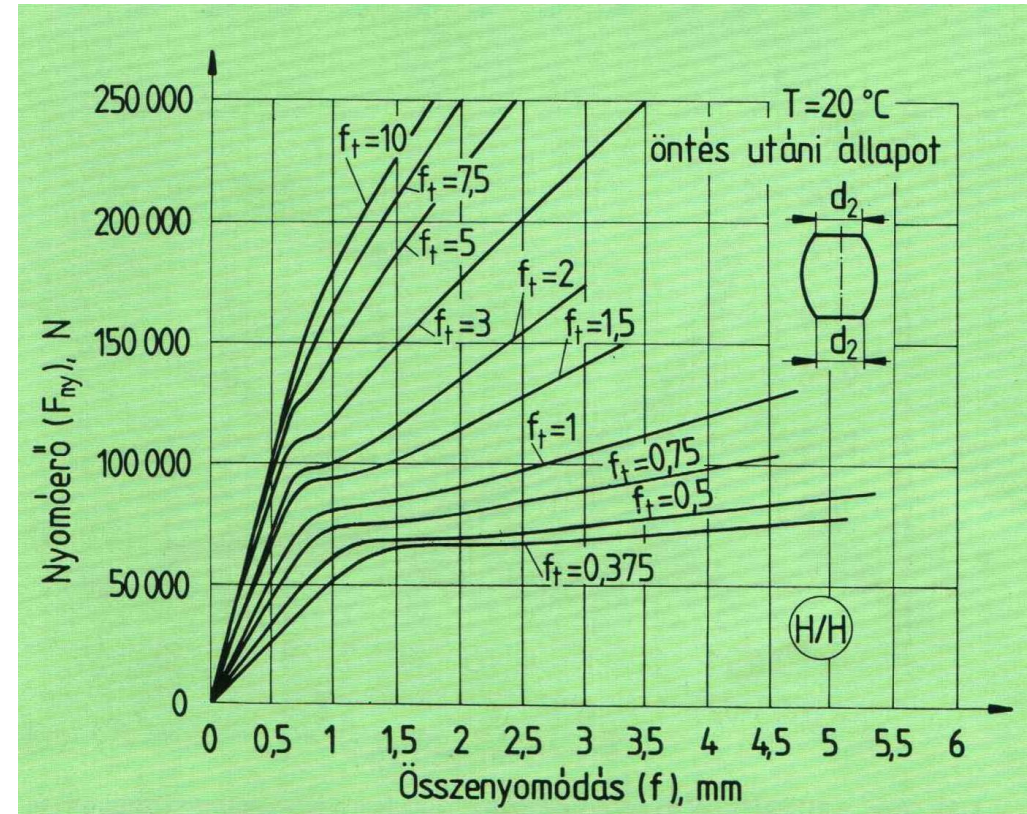
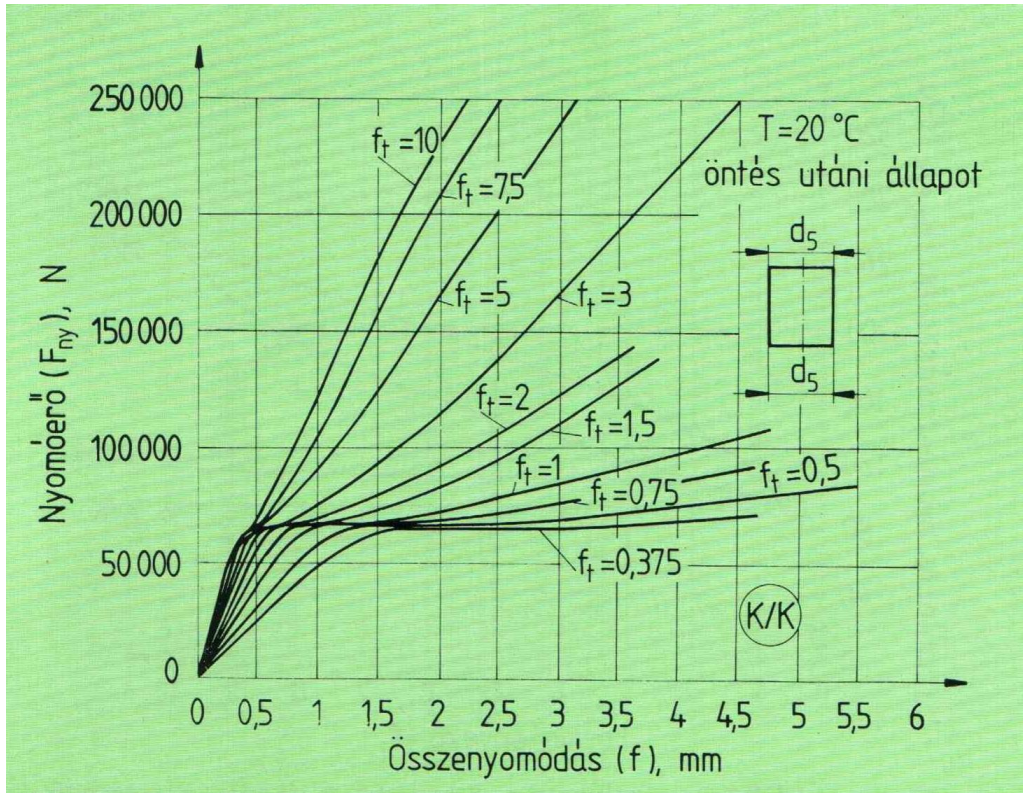
- Formatényező

$$f_t = \frac{A_{terh}}{A_{szabad}} = \frac{d}{2h}$$

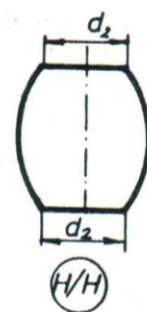
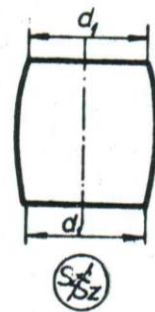
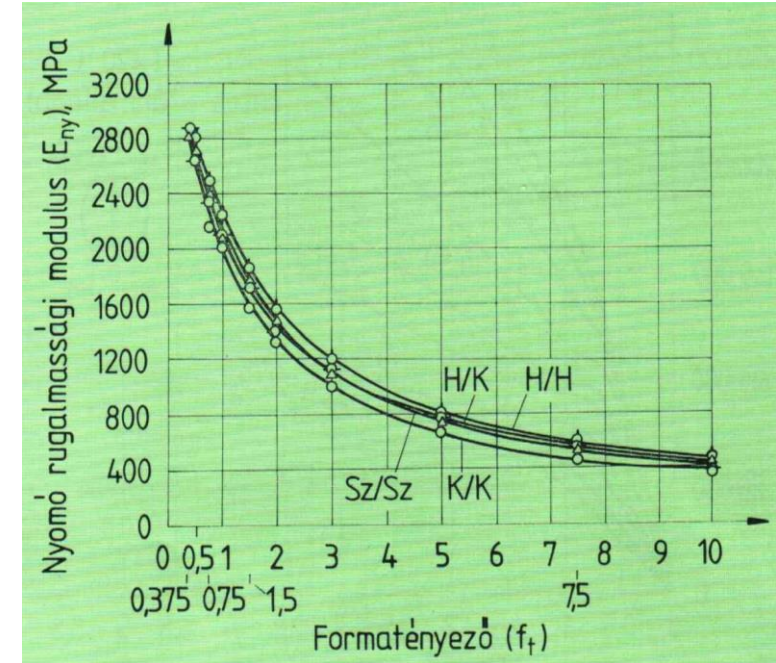
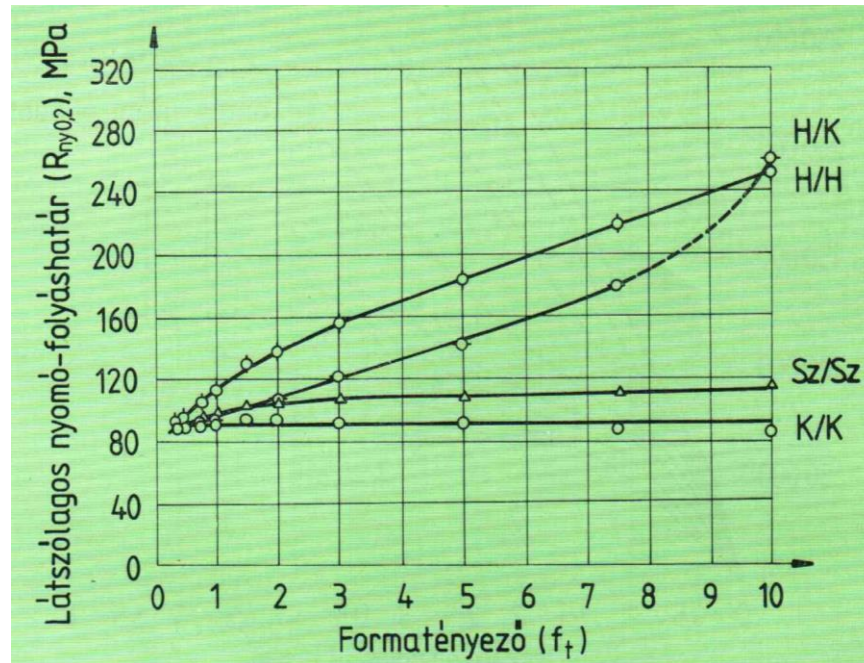
- Az alak hatását az ún. formatestekkel lehet feltárni.
- Próbatétel- szabványos alakú –anyagminőség
- Formatest- nem szabványos –formatényező modellezi az alkatrészt



Geometriai alak szerepe



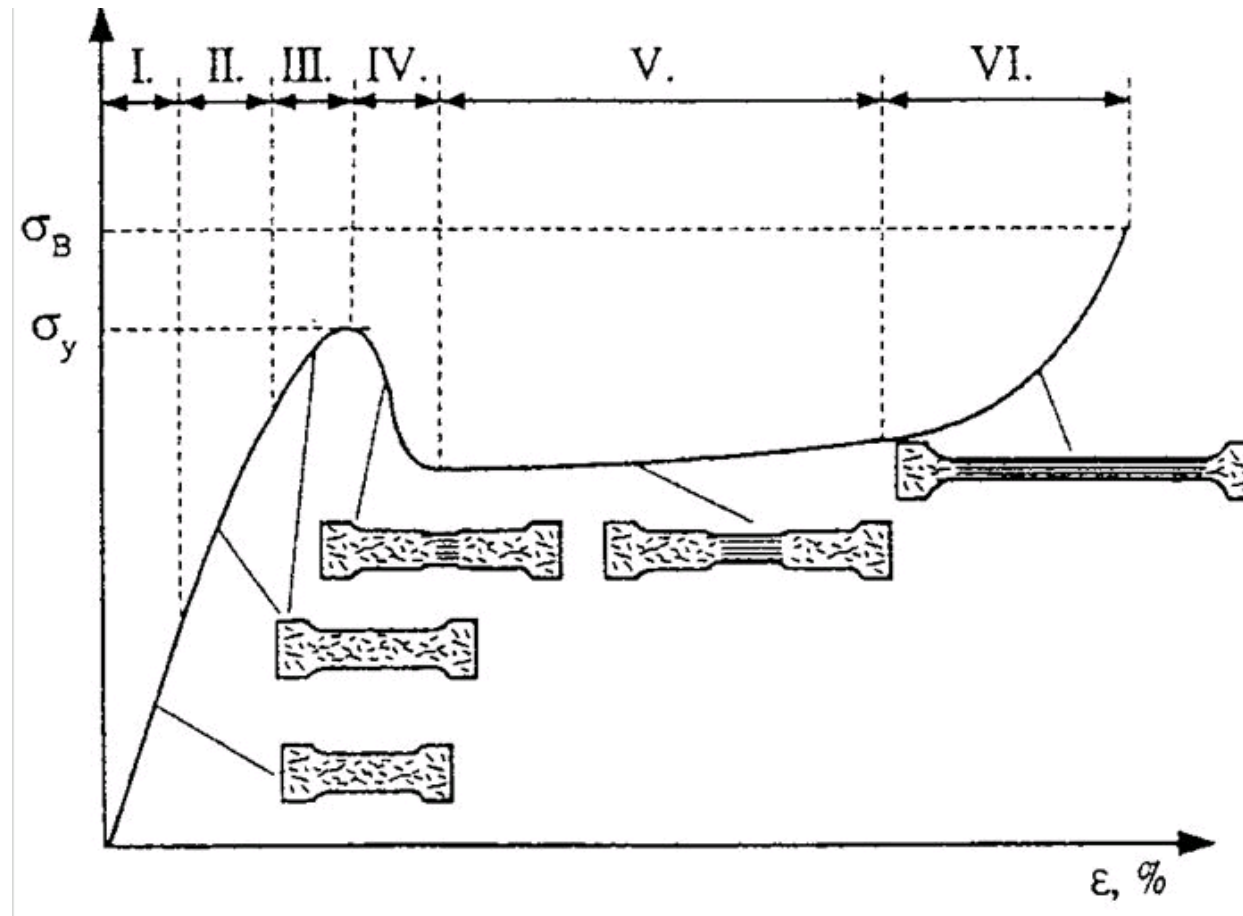
Geometriai alak szerepe



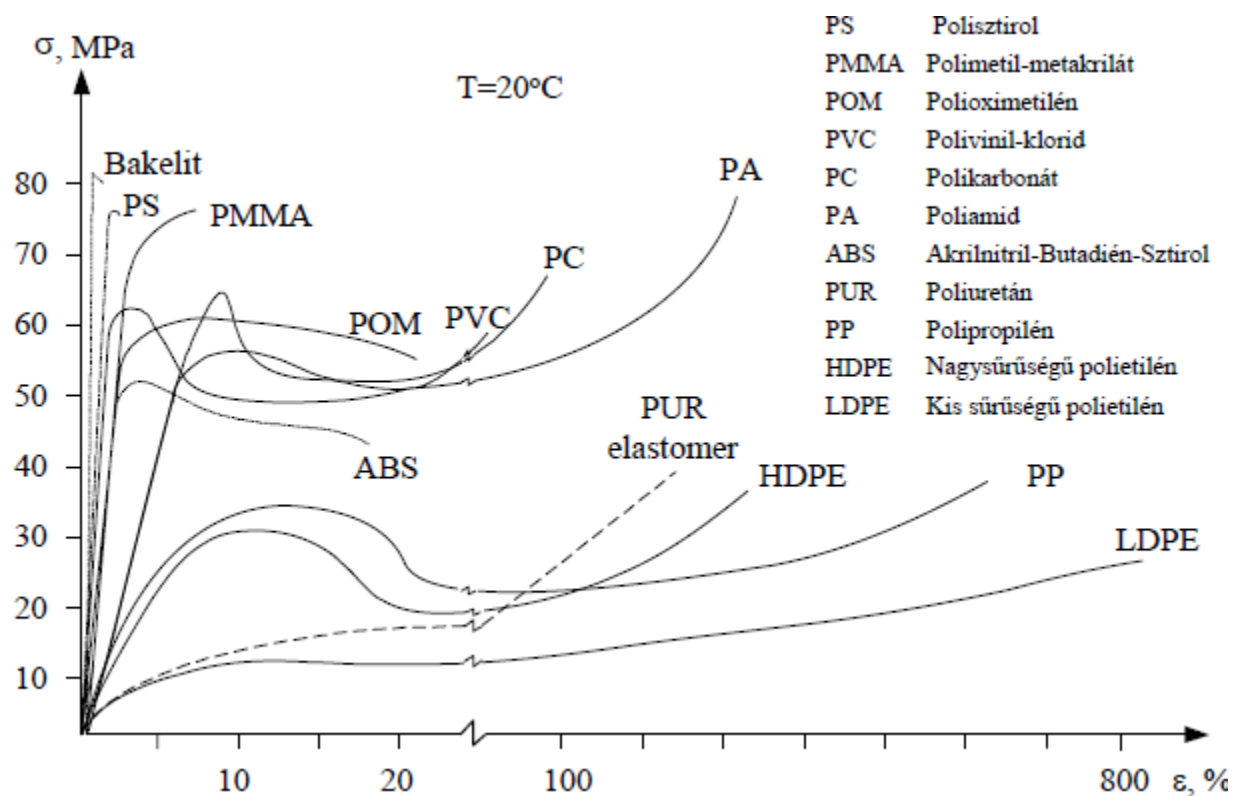
Hőmérséklet hatása

- Folyáshatár(σ_y) az első feszültség, amelynél a nyúlás a feszültség növekedése nélkül növekszik.
 - Bizonyos polimereknél fel sem lép a folyás jelensége
 - Van amikor több 100%-os folyási alakváltozás, nyakképződés
 - Feszültség kifehéredés jelezheti
- Húzó szilárdság (σ_M) – maximális erő és a kezdeti keresztmetszet hányadosa, ami folytatódhat
 - nyakképződéssel
 - Hirtelen szakadás
- Szakitó szilárdság (σ_B) – szakadáskor mért erő

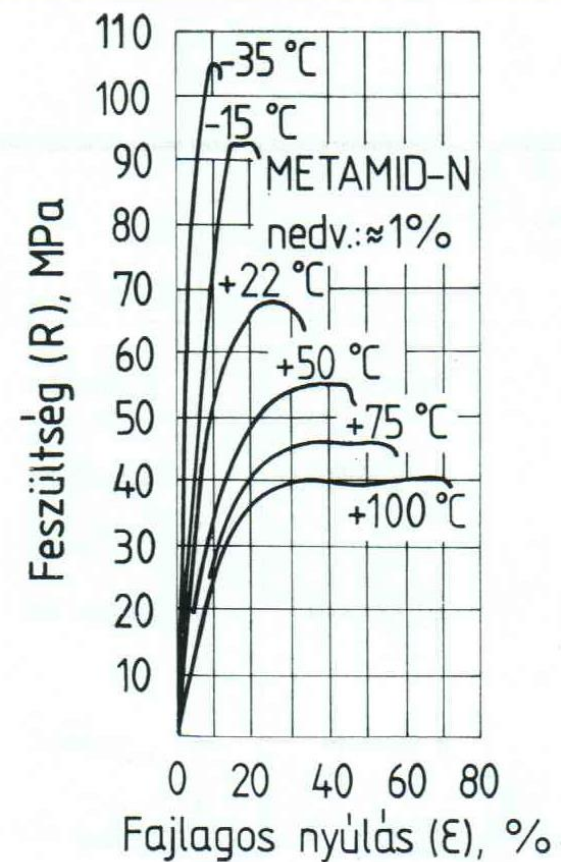
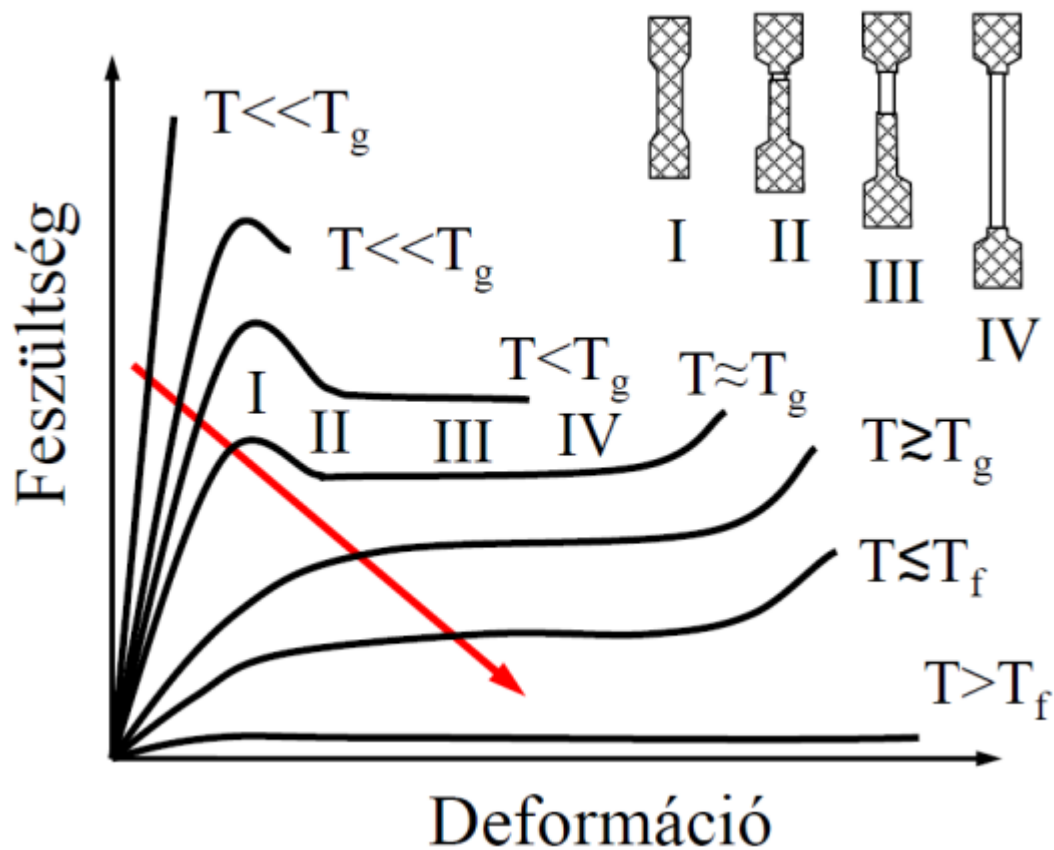
Szakító diagram műanyagok esetén



Különböző típusú polimerek szakítódiagramjai

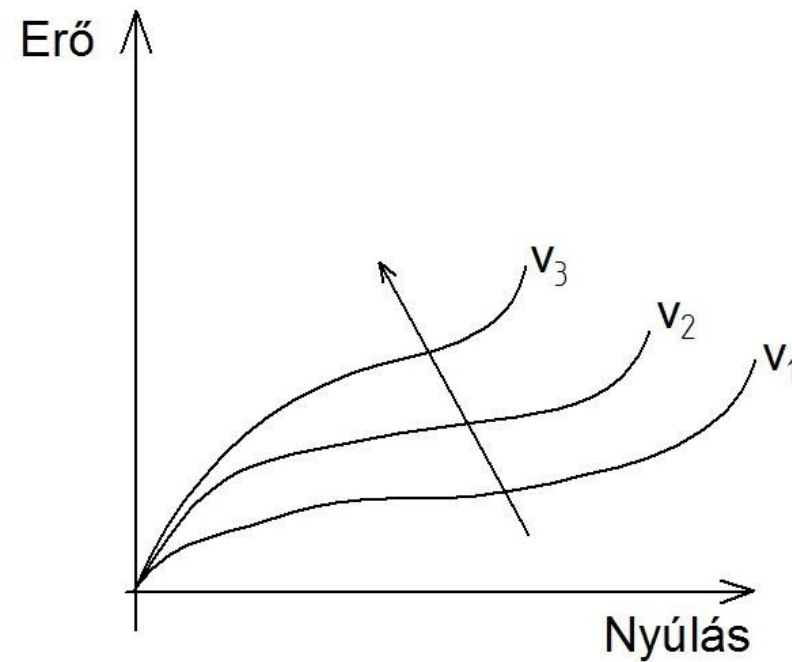
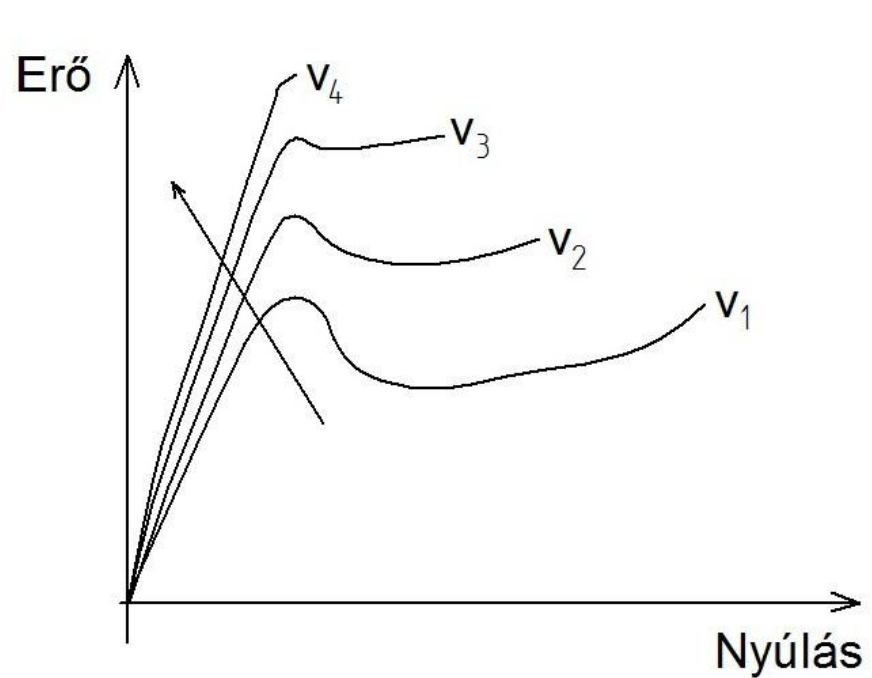


Hőmérséklet hatása a szakító diagramra



Szakítás sebességének hatása

- Fémek: $v=1$ mm/min
- Polimerek: $v=20-50$ mm/min



Hőmérséklet szerepe

